

SECTION 3

COMPAS

## SECTION 3

### COMPAS

#### NOMENCLATURE DES CHAPITRES

NOTA - Une table des matières figure en tête de chaque chapitre

- 1 - Compas magnétique d'avions
- 2 - Compas, types pilotes
- 3 - Compas, types observateurs
- 4 - Compas, pour embarcations
- 5 - Compas, pour viseur de bombardement Type D
- 6 - Compas, témoin de régulation
- 7 - Compas, lecture à distance, gyro magnétique types Mk.1
- 8 - Astro-compas Mk.II
- 9 - Indicateur de cap pour compas à distance
- 10 - Compas magnétique transmetteur de l'amirauté type III
- 11 -
- 12 - Démagnétisation de l'avion (A paraître)
- 13 - Compas magnétiques, types E.2
- 14 - Compas gyro-magnétiques, séries Mk.IV - Notes générales
- 15 - Compas gyro-magnétiques Mk.4F (A paraître)
- 16 - Compas gyro-magnétiques Mk.4B (A paraître)

NOTA - Les essais standard d'aptitude à l'utilisation dont il est question dans chaque chapitre sont décrits dans les Appendices faisant suite à chaque Chapitre. Pour réduire les délais de promulgation de ces essais, l'Appendice concernant ces épreuves est quelquefois édité avant le Chapitre auquel il se rapporte. C'est pourquoi quand un Chapitre figurant dans la Nomenclature ci-dessus porte l'indication (A paraître), il ne s'ensuit pas nécessairement qu'aucun Appendice concernant les essais n'ait été édité.

# CHAPITRE 1

## COMPAS MAGNETIQUES D'AVIONS

### TABLE DES MATIERES

	Para.		Para.
Présentation générale	I	Remplissage du compas	32
Montage	17	Décoloration	34
Fonctionnement	22	Frottement du pivot	35
Dispositifs de correction	24	Montage et pièces extérieurs	36
Entretien	25	Correction de la déviation	38
Vérification	26	Correction de la lecture du compas	42
Liquide pour compas	28		

### ILLUSTRATIONS

	Fig.
Coupe transversale du système d'alimentation montrant la disposition du manchon fendu	I
Schéma indiquant les forces agissant sur le système magnétique en position immobile	2
Carte de déviation	3

### Présentation générale

1. Les détails de compas magnétique d'avions figurant dans ce chapitre se rapportent seulement à ceux en service dans l'armée. La fonction du compas magnétique consiste à indiquer dans quelle direction se trouvent le nord ou le méridien magnétiques, à indiquer la direction d'un avion par rapport à ce méridien et aussi de mesurer l'orientation d'objets éloignés. Pour ce faire le compas utilise les propriétés qu'ont les pôles d'un aimant d'attirer et d'être attiré par le pôle opposé d'un autre aimant. La terre elle même étant magnétisée, un aimant librement suspendu se mettra dans une position telle que l'un de ses pôles sera pointé vers l'un des pôles magnétiques de la terre.

2. Les deux poles magnétiques de la terre sont près des pôles géographiques Nord et Sud et le pôle de l'aimant qui pointe vers le pôle Nord est appelé pôle Nord. Pour éviter toute confusion avec le pole Nord de la terre qui est de même nature que le pôle Sud d'un aimant, les pôles dirigés vers le Nord sont rouges et les pôles dirigés vers le Sud sont bleus. Les aimants de correction sont colorés en conséquence en rouge et en bleu.

3. Un compas, de ce fait, se compose d'un groupe d'aimants fixé de manière rigide à un chassis suspendu en son centre sur un pivot (fig. I) Le système magnétique d'un compas doit fonctionner aussi près que possible de l'horizontale. Pour ce faire, la composante verticale Z de champ terrestre dans l'hémisphère Nord, doit être empêchée d'attirer l'extrémité rouge de l'aiguille du compas, dans une direction vers le bas, sur le pole magnétique Nord. De même, dans l'hémisphère Sud, il doit être empêché d'attirer l'extrémité bleue de l'aiguille vers le bas, sur le pôle magnétique Sud. Ceci est obtenu en faisant pivoter le système d'aimantation sur un point placé à la verticale au dessus de son centre de gravité (figure 2). Le système est ainsi pendulaire, le moment du couple entre le centre de gravité et le pivot étant suffisant pour réduire l'inclinaison de l'aiguille dans les Iles Britanniques de 67 degrés à environ 1 degré. Le changement de l'inclinaison des aiguilles ne dépasse pas 3 degrés d'écart par unité C.G.S., dans la composante

verticale Z du champ terrestre, c'est à dire à peu près l'écart dans Z entre les Iles Britanniques et la nouvelle Zélande. Ainsi le système magnétique se trouve à environ 2 degrés de l'horizontale vraie entre la latitude 60 degrés Nord et 40 degrés Sud.

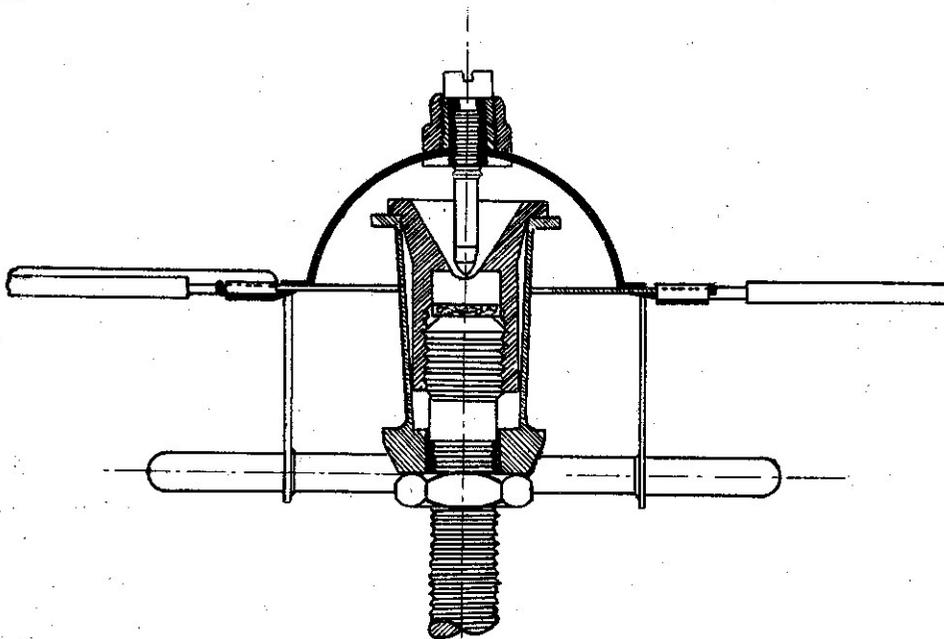


Fig. I - Coupe transversale du système d'aimantation montrant la disposition du manchon fendu

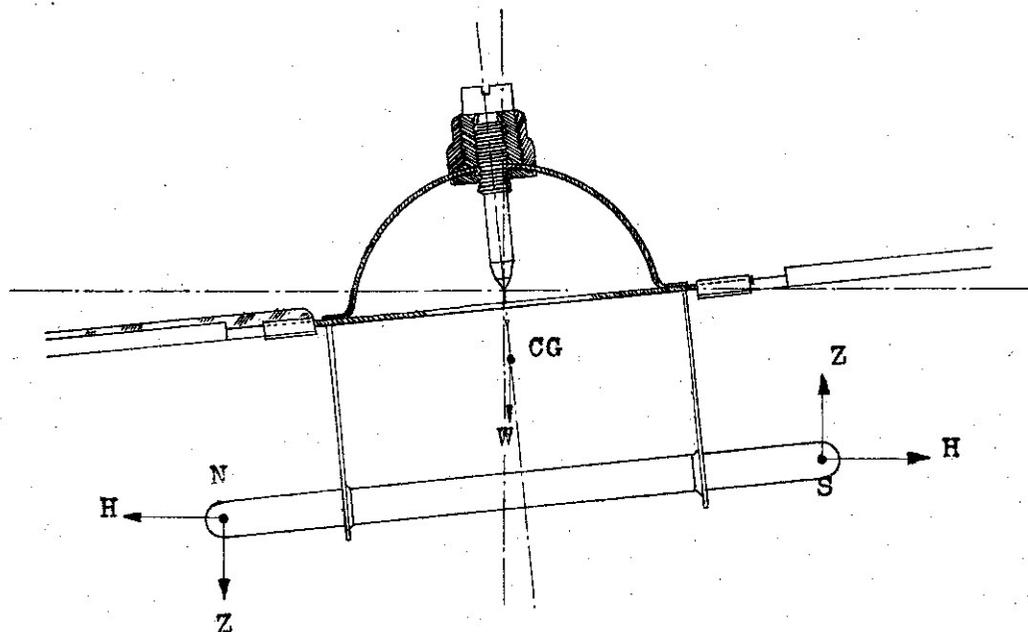


Fig. 2 - Schéma indiquant les forces agissant sur le système magnétique en position immobile

4. Un pendule suspendu dans un avion, demeurera aussi longtemps qu'une direction et une vitesse constante seront maintenues pour des raisons pratiques, dans une position verticale, vraie, avec son centre de gravité directement en dessous du pivot, ou point de suspension. Si, cependant, l'avion tourne, accélère ou réduit sa vitesse, le pendule cessera d'être vertical. Ceci, parce que de par son inertie, le centre de gravité retarde par rapport au pivot et se déplace au dessous de lui de la position verticale normale. Dans le cas de virages fortement inclinés, les forces agissant sur le centre de gravité, obligeront le pendule à demeurer vertical

au plan de l'avion et à décrire avec la verticale vraie un angle égal à celui de l'inclinaison du virage. Etant donné que les virages eux mêmes, sont en fait des accélérations en direction de leur centre et qu'ils soient correctement inclinés ou pas, ils entraînent toujours le pendule dans une position verticale fautive. On peut dire en gros, que toute accélération ou ralentissement d'un avion entraînera la déviation du centre de gravité d'une pendule de sa position normale à la verticale, en dessous du pivot.

5\_ La force d'attraction verticale de la terre peut se décomposer en deux forces l'une parallèle à la fautive verticale, et l'autre à angles droits de la fautive verticale agissant le long du système magnétique. Si pour une raison quelconque le système magnétique d'un compas s'incline dans quelque direction que ce soit, autre que le méridien magnétique, cette dernière force l'obligera à tourner sur son pivot.

6\_ Etant donné que le système magnétique d'un compas est pendulaire, il se comporte comme un pendule dans un avion. Toute accélération ou ralentissement en vol entraîne un déplacement du centre de gravité du système, hors de sa position normale. Aussi longtemps que le pivot et le centre de gravité demeurent dans le plan du méridien magnétique, l'aiguille du compas variera simplement en inclinaison sans aucun mouvement de rotation autour du pivot. Si, cependant, le centre de gravité est déplacé dans toute autre direction et fait s'incliner le système magnétique, il en résultera une rotation du système magnétique. La rotation sera plus grande pour un angle de déplacement donné lorsque le déplacement se fait vers la direction magnétique Est ou Ouest. Le déplacement maximum Est ou Ouest du centre de gravité est produit par un changement de direction sur les caps Nord et Sud et par un changement de vitesse sur les caps Est et Ouest. Il est donc impossible de compter sur les lectures de compas magnétique au cours de la plupart des changements de direction et de vitesse.

7\_ Les conditions existantes dans un avion ne sont pas favorables à l'emploi d'un compas magnétique non corrigé, étant donné la présence de matériel magnétique et de circuits électriques. Une certaine quantité d'aimantation permanente se trouve dans le matériel magnétique et l'aimantation induite produite par le champ terrestre et changeant avec le cap de l'avion, est également et dans une certaine mesure présente. Des corrections d'aimantation permanente peuvent être faites au moyen de petits aimants permanents placés, en dessous ou au-dessus du compas. Les déviations produites par l'aimantation induite (qui sont en général peu importantes) sont mesurées pour les principaux caps de l'avion et il en est tenu compte dans la lecture du compas.

8\_ Avec ces corrections la lecture constante d'un compas est exacte, pour la navigation, mais il faut se rappeler qu'il peut exister des déviations qui ne peuvent être corrigées. Le tir d'un canon peut changer l'aimantation du canon et de l'avion et le branchement et débranchement d'un courant électrique peuvent produire un changement de champ magnétique assez fort pour dérégler le compas. Le changement de bombes peut aussi influencer sur le compas.

9\_ C'est pourquoi la confiance que l'on peut avoir dans les indications de compas, dépend, non seulement de l'efficacité du compas lui-même, mais aussi du choix de sa position dans l'avion et de l'éloignement des pièces magnétiques et des circuits électriques qui l'environnent particulièrement ceux soumis à des variations. Cela dépend aussi du réglage des aimants correcteurs de l'exactitude de mesure de la déviation résiduelle et de la compréhension des principes et tolérances du compas lui-même.

10\_ Tous les compas se composent d'un système magnétique suspendu comme l'indique le paragraphe 3. Les autres parties du compas se rapportent à des buts pratiques tels que la suspension du système, la prévention des oscillations et à la mesure de l'angle entre le méridien magnétique et le cap de l'avion ou le relèvement.

de la position d'un objet.

11\_ Dans les compas d'avions il est courant de suspendre le système magnétique dans un bol rempli de liquide transparent et fermé hermétiquement par un verre bombé, une bague de retenue et un poiret. Le liquide amortit les mouvements du système magnétique de façon à pouvoir obtenir une lecture constante. Des fils métalliques sont disposés en étoile sur le système mobile pour augmenter l'amortissement. Un effet secondaire du liquide consiste à réduire le poids sur le pivot, qui se compose d'une vis à pointe d'irridium reposant sur un rubis situé au centre du bol.

12\_ Le compas doit fonctionner sous une grande diversité de température, généralement de + 70 degrés centigrade à - 40 degrés centigrade, et dans ces conditions le volume du liquide change sensiblement. Les parties contenant le liquide devront de ce fait être capables d'admettre un changement de volume correspondant. Le changement de volume pour toute la gamme de température indiquée ci-dessus est d'environ 12 %.

13\_ Les compas conçus pour indiquer le cap de l'avion c'est-à-dire, les compas du type pilote, ont un anneau connu sous le nom de grille qui peut pivoter sur la bague de bordure fixée sur le rebord du bol. La grille est disposée de façon à pouvoir être alignée exactement à la main avec le système magnétique. Le cap est alors indiqué sur une graduation de la grille. En disposant la graduation de cette façon sur la bague grille que l'on peut faire tourner à la main, au lieu de la fixer au système magnétique, on peut suivre un cap en gardant les fils de la grille alignée avec le système magnétique et l'on a besoin d'aucune lecture en degrés réels tandis que l'on vole sur un cap fixe. De ce fait, le poids du système magnétique et les difficultés de suspension et d'amortissement sont réduits.

14\_ Les compas installés dans un avion et dont l'usage principal est d'effectuer le relèvement de la situation d'un objet éloigné, c'est-à-dire des compas, type observateur, sont équipés d'un cercle d'azimut au lieu d'une grille qui pivote sur la bague de bordure. La graduation de ces compas est marquée sur une petite rose des vents fixée au système magnétique et peut être observée par un système optique agrandissant sur le cercle d'azimut, lorsque ce dernier a été pointé vers un objet éloigné.

15\_ Le bol de compas contenant le système magnétique est suspendu dans un boîtier à l'aide de ressorts de suspension. Une bague flottante est introduite entre le bol et le boîtier dans le but d'éviter la rotation du bol en azimut et de permettre cependant de petits mouvements horizontaux et verticaux. Des ressorts ralentisseurs sont fixés à la fois sur le bol et l'anneau flottant dans le but d'éviter les mouvements excessifs. Les bols qui sont en métal sont peints intérieurement avec une peinture noire ou blanche résistant à l'alcool. Les bols en bakélite ne sont pas peints et sont laissés avec leur teinte naturelle noire. Une ligne de foi lumineuse est placée dans le bol pour indiquer le cap suivi par l'avion.

16\_ Des boîtes de transport sont prévues pour tous les compas magnétiques d'avions. Elles sont convenablement garnies et les compas individuels doivent toujours être placés dans leur boîtes de transport lorsqu'ils ne sont pas montés sur l'avion.

## MONTAGE

17\_ La position dans laquelle le compas est monté dans l'avion, est décidée au cours de l'étude de l'avion. On ne peut les changer de place sans autorisation, chaque compas est placé aussi loin que possible de matériels magnétiques particulièrement de ceux dans lesquels des changements d'aimantation peuvent se produire ainsi que des circuits électriques. La distance minimum entre le compas et d'autres pièces d'équipement variées, ainsi qu'entre deux compas, est indiquée dans la spécification. La position dépendra aussi du type de compas et sera telle que les lectures puissent être faites aisément et les réglages nécessaires, effectués sans difficultés.

18. Les écrous et boulons utilisés pour fixer le compas sont faits en matériaux anti-magnétique, et aucun matériau magnétique ne peut être utilisé pour le montage, ni être situé à moins de 18" (460m/m) du compas. Le boîtier de compas doit être fixé rigidement sur la cellule et doit être de niveau, lorsque l'avion est en ligne de vol normale. Les pattes du boîtier ou le système standard utilisés pour la fixation du compas sur l'avion doivent comporter des boutonnières permettant la correction d'alignement, en tournant le compas en azimut. Le bol doit être libre de se déplacer sur le montage flexible sans entrer en contact avec aucune autre partie de l'avion. Quelques compas ont le mot APT (en arrière) peint sur le côté du bol.

19. Le plan horizontal d'avant en arrière du compas qui passe par le pivot et la ligne de foi devrait être parallèle à l'axe longitudinal de l'avion avant d'effectuer une correction quelconque. Les compas sont marqués de lignes indiquant la direction avant arrière peintes en blanc sur l'extérieur du boîtier. Le réglage prévu pour la correction du coefficient "A" devra être placé au montage dans la position centrale.

20. Une boîte de correction supportant les aimants correcteurs doit être montée au centre et à la distance spécifiée sous le bol de compas. La correction doit être effectuée lorsque l'installation est complète et que tout l'équipement a été monté sur l'avion. Il est de plus préférable qu'elle ne soit pas effectuée avant le premier vol.

21. Le correcteur doit être monté de façon à être parallèle à l'assise du compas et disposé symétriquement par rapport au compas. Les éléments actifs doivent être alignés en avant et arrière, ainsi qu'en travers. Des repères suivant l'axe d'avant en arrière et le mot APT (en arrière) sont gravés sur la boîte de correction pour éviter toute erreur. Avant le montage les éléments actifs du correcteur doivent être réglés en position neutre.

## FONCTIONNEMENT

22. Des renseignements sur le fonctionnement sont contenus dans les chapitres de cette section se rapportant à chaque type particulier et doivent être dans chaque cas consultés conjointement à ce chapitre. Il est important d'observer que les erreurs dues au parallaxe sont minimisées et peuvent être évitées par une lecture attentive du compas. Avec des compas du type à lecture directe, le compas doit toujours être regardé directement par dessus et directement au dessus des graduations dans le but d'éviter les erreurs dues au parallaxe. Lorsque l'avion se trouve en position de vol normal, l'erreur est négligeable. Une autre erreur peut aussi se produire lorsqu'on lit un cap, étant donné la position de la ligne de foi sous les graduations de la couronne graduée. L'oeil de l'observateur devra donc être aussi près que possible dans le plan vertical au-dessus de la ligne de foi et du centre du compas.

23. Les compas sont construits de façon à ce que lorsqu'ils sont montés dans une position autre que celle directement en face du pilote, les erreurs de parallaxe ne soient pas sérieuses lorsque l'on met le cap dans une direction quelconque, donnée, et du fait de la méthode de navigation d'après lecture de la grille adoptée, on peut se régler sur cap exact et le suivre sans qu'il soit nécessaire de concentrer son attention sur une petite ligne de foi, indiquant une graduation de l'échelle.

## Dispositifs de correction

24. Pour corriger les erreurs de déviation il est nécessaire d'appliquer des petits champs magnétiques en avant, en arrière, à droite et à gauche et quelquefois verticalement, près du compas. Ces petits champs magnétiques sont appliqués par le correcteur. Les compas du type observateur ont leurs aimants correcteurs contenus généralement dans le dispositif standard supportant le compas.

## ENTRETIEN

25. Les pilotes et les navigateurs, ainsi que tous ceux, qui, en fait, utilisent les

compas magnétiques devront les manipuler avec le plus grand soin étant donné que même des chocs légers peuvent être la cause d'avaries considérables. Les compas doivent toujours être rangés ou stockés d'aplomb, de façon à ce que le système magnétique soit libre de se mouvoir, et ils devront toujours être placés loin des appareils électriques et des champs magnétiques puissants. Pendant leur magasinage ils devront être examinés périodiquement par un personnel qualifié pour s'assurer qu'ils sont toujours en bon état de fonctionnement. Lorsqu'on manipule un compas, ne jamais employer la force. Si une grille ou un cercle d'azimut est de fonctionnement dur, ils doivent être enlevés du compas, et traités comme l'indique le paragraphe 37 de ce chapitre.

## Vérification

26. L'inspection complète et les essais d'un compas ne sont pas réalisables dans les formations, mais tous les compas sont soigneusement essayés avant d'être livrés et une fois qu'un compas a subi ses essais, une vérification à la réception de même que des inspections périodiques détermineront son bon fonctionnement. La vérification doit être effectuée par un personnel qualifié, mais les pilotes et les navigateurs doivent examiner leurs propres compas et être capables de se rendre compte de leur état de marche. Ils devront toutefois solliciter l'avis d'un officier qualifié avant de condamner un compas.

27. A part une détérioration mécanique, dont il a pu être l'objet en cours de transport ou d'emploi le compas deviendra avec le temps, inutilisable à la suite de son usure et des détériorations subies, et la vérification devra être faite soigneusement dans le but de conserver le compas en bonnes conditions d'utilisation. Il faut apporter une attention toute particulière aux trois points suivants :

- (I) Le bol doit être rempli complètement de liquide, sans laisser aucune bulle le bol et le liquide doivent être exempts de décoloration.
- (II) La friction du pivot ne doit pas être supérieure à 2 degrés.
- (III) La suspension du bol dans le boîtier et tous les éléments mécaniques doivent être en bonnes conditions.

## Liquide pour compas

28. Le liquide utilisé dans les compas d'avion est de l'alcool éthylique dénaturé par adjonction de 5 % d'alcool méthylique pur et doit avoir un poids spécifique de 0,797 à 15 degrés centigrade. Les compas témoins de régulation et les compas pour embarcation sont remplis avec un mélange du liquide mentionné ci-dessus et d'eau distillée dans une proportion donnant un poids spécifique du mélange de 0,93 à 15 degrés centigrade. La proportion est d'à peu près en volume de 1/1.

29. Un compas qui est complètement rempli de liquide, sans aucune bulle est comparativement très peu affecté par les petits mouvements du bol. Si il y a des bulles dans le liquide ou que le bol ne soit pas entièrement plein, de petits mouvements peuvent causer une turbulence marquée du liquide et le système magnétique se balancera et rendra la lecture inexacte. On doit donc prendre grand soin de remplir l'espace entier avec du liquide. L'alcool cependant maintiendra de l'air en solution et si la pression sur le liquide est réduite comme c'est le cas en haute altitude, l'air s'isolera de la solution et formera des bulles là où il n'en existait pas auparavant. Pour éviter cette formation de bulles à basse pression le liquide du compas est dégazéifié avant d'être renfermé de façon étanche dans le bol.

30. Un compas bien dégazéifié et exempt de fuites, ne formera donc pas de bulles même à haute altitude mais si une fuite se produit dans le bol, l'air y pénétrera et même si il n'y a pas de bulles apparentes à une pression normale, il peut y avoir

suffisamment d'air en solution pour former des bulles à haute altitude. Il est donc essentiel de s'assurer que tous les joints tels que ceux de la bague de bordure de la chambre d'expansion et du bouchon de remplissage sont en bon état. Le bol ne doit jamais être ouvert à moins que l'on n'ait à sa disposition un appareil de dégazéification.

31. Si l'on trouve sur un avion du théâtre d'opération extérieur un compas en mauvais état il devra être envoyé à la plus proche station dotée d'un appareil de dégazéification. Là, les réparations nécessaires devront être effectuées si possible et le compas rempli de liquide à compas dégazéifié.

## Remplissage du compas

32. Lorsqu'un appareil de dégazéification est disponible, on peut entreprendre la vidange du liquide ou la suppression des bulles. On ne devra employer que du liquide à compas propre à la spécification convenable. Tous les récipients utilisés doivent être absolument propres. Le détail des éléments nécessaires au remplissage du compas est donné ci-dessous :

### Référence Magasin

### Elément

6A/43  
33C/202  
6A/276

Liquide à compas, densité 0,797  
Eau distillée  
Hydromètre

33. Lorsque le liquide compas est prêt, le bol devra être maintenu avec le trou de remplissage à la partie supérieure et rempli jusqu'à ce que le niveau du liquide dans le bol soit légèrement en dessous du trou de remplissage. Il doit alors être soumis à une pression réduite pendant 30 minutes ainsi qu'une petite quantité, en surplus, de liquide compas. Ce liquide doit être placé dans un récipient propre et le bouchon de remplissage et la rondelle immergée dans le liquide. La quantité de liquide en surplus pourra être ensuite utilisée pour remplir le bol complètement avant de visser le bouchon. Avant que le bouchon soit définitivement vissé sur son siège, la chambre d'expansion doit être correctement réglée selon la température du liquide. Dans quelques chambres d'expansion un petit trou additionnel est percé sur le bord, pour permettre à l'air accumulé de s'échapper. Ce trou est bouché avec un brin de fil court, ou un petit bouchon fileté. La chambre d'expansion peut être ouverte à l'aide de deux coins en bois placés à 180 degrés, les coins étant insérés entre la chambre d'expansion et le fond du bol. Le bol devra être rempli dans le minimum de temps possible pour éviter que l'air ne pénètre de nouveau dans la solution.

## Décoloration

34. La décoloration du liquide à compas est produite par des impuretés soit dans le liquide, soit dans le bol ou soit dans les joints et dans des conditions normales ne devrait se produire qu'en vieillissant, mais il est probable qu'aucun compas ne peut éviter entièrement cette décoloration. Un compas ne doit pas être rebuté pour la décoloration du liquide à moins qu'un frottement excessif ne se développe du pivot ou que la visibilité de la rose des vents ou des tubes lumineux dans des conditions d'éclairage ordinaire soit sérieusement affectée. Il peut se former des sédiments dans le liquide qui se déposeront lorsque le compas est immobile sur la cupule du pivot et le fond du bol. Un compas dans lequel existe un dépôt excessif de sédiment doit être considéré comme inutilisable et renvoyé en réparation.

## Frottement du pivot

35 Un frottement excessif du pivot magnétique ne peut se développer petit à petit ou soit être causé par un choc mécanique. Une décoloration excessive comme l'indique le paragraphe précédent est souvent la cause du frottement excessif du pivot. Pour faire les essais de friction du pivot le compas doit être mis de niveau et la lecture notée. Le système magnétique doit ensuite être déplacé de 10 degrés en plaçant une petite barre aimantée au dessus du système magnétique. Elle devra être maintenue dans cette position pendant 1/2 minute pour permettre au liquide de reposer, elle sera ensuite enlevée et la lecture à laquelle le système magnétique s'arrête sera notée. Le déplacement est ensuite effectué dans la direction inverse et la position d'arrêt notée à nouveau. La différence entre les deux positions d'arrêt donne une mesure du frottement du pivot. En général le frottement du pivot d'un compas neuf, mesuré de cette façon ne devra pas dépasser deux degrés lorsque l'on essaie dans un champ horizontal de 0,18 gauss. Un compas peut être considéré comme en bon état de fonctionnement si une légère tape sur le bol du compas, ramène la différence de lecture dans les limites correctes. Si le déplacement dans chaque direction est permanent de plus de deux degrés le compas devra être considéré comme étant défectueux étant donné que chacune de ces conditions peut être la cause de mouvements irréguliers et d'instabilité. Les compas en mauvais état de fonctionnement devront être renvoyés en réparation. Cet essai devrait être répété sur quatre orientations à 90° les unes des autres. Lorsque le compas est installé dans l'avion, cet essai peut être effectué d'une façon convenable pendant l'étalonnage et le réglage du compas. L'erreur due au frottement est inversement proportionnelle au plan horizontal de la terre (4) et sensiblement indépendante de la température. L'exemple suivant montre comment l'erreur admissible est calculée lorsque la valeur de (H) est différente de celle précédemment notée :

Valeur originale de (H) = 0,18 gauss

Nouvelle valeur de (H) = 0,24 gauss

Nouvelle erreur admissible =  $\frac{0,18 \times 2}{0,24} = 1,5$  degré

La valeur de (H) pour tout point géographique particulier peut être obtenue des cartes spéciales de l'A.P. I234, Vol.I.

## Montage et pièces extérieurs

36 Le montage anti-vibrations du bol de compas doit être examiné, pour s'assurer que des vibrations excessives du boîtier ne sont pas transmises au bol. Dans les cas où l'on utilise du caoutchouc mousse, il peut vieillir et s'affaisser, ce qui fait que le bol est supporté sur une partie rigide, ou bien s'abîmer et perdre de son élasticité. Si le bol ne peut pas se déplacer librement dans quelque direction que ce soit et revenir à une position centrale, le compas doit être considéré comme défectueux. Si le bol lorsqu'il est déplacé en avant, en arrière ou sur les côtés, entre en contact avec le boîtier en un point quelconque, le compas doit être considéré comme étant défectueux, étant donné que chacune de ces conditions peut être la cause de mouvements irréguliers et d'instabilité. Les compas en mauvais état de fonctionnement devront être renvoyés en réparation.

37 Les compas ne peuvent pas être démontés plus avant qu'il n'est autorisé ci-dessus et un élément quelconque étant révélé défectueux devra être renvoyé aux magasins.

## Correction de la déviation

38 L'aimantation permanente et induite des pièces et équipements d'avions est la cause de la déviation du compas de son méridien magnétique et la valeur et la direction de la déviation dépendent de l'orientation de l'avion. La déviation peut être considérée comme étant composée de divers éléments produits par du matériel magnétique disposé en différents endroits de l'avion. Une analyse complète de la déviation et le processus de correction est donné dans A.P. I234, Vol.I, le Manuel de

navigation aérienne.

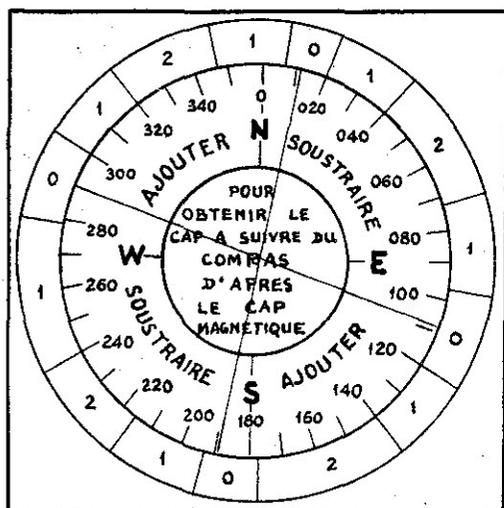
39 Le coefficient A, c'est-à-dire la partie de la déviation qui est la même pour tous les caps de l'avion est corrigée en faisant tourner le compas jusqu'à ce que sa ligne de foi soit correctement alignée sur l'axe avant-arrière de l'avion par rapport à la cellule. Les coefficients B et C sont corrigés au moyen de petits aimants permanents incorporés dans un correcteur placé près du compas. Le correcteur est construit de telle façon que les moments magnétiques effectifs dans les directions longitudinales transversales ou latérales puissent être appliqués indépendamment les uns des autres. Le coefficient B qui est un maximum pour les caps Est et Ouest, est corrigé par le moment magnétique longitudinal, et le coefficient C qui est un maximum pour les caps Nord et Sud par le moment magnétique transversal.

40 Après avoir effectué la correction de ces 3 coefficients, resteront les déviations résiduelles qui n'auront pas été corrigées. Celles-ci sont donc mesurées pour différents caps et inscrites sur la carte de déviation, modèle 316 de la R.A.F. Les cartes sont placées dans des cadres métalliques (Réf. Magasin 6A/1503) et installées dans une position convenable près du compas. Le processus normal de correction d'un compas est le suivant :

41 Les réglages de correction A B et C sont effectués, la déviation est mesurée et une carte remplie lorsque le compas est installé pour la première fois. Les réglages et les valeurs de déviation doivent être vérifiées périodiquement pour chaque compas sur chaque avion. Si un des compas à une position de fonctionnement variable, les valeurs doivent être vérifiés séparément pour chaque position

### Correction de la lecture du compas

42 La déviation est toujours mesurée au degré le plus approché. Si par exemple la déviation est de + 1,3 degré, la valeur sera de + 1 degré. Il s'ensuit, que les caps lorsque la déviation à une valeur comprenant 1/2 degré sont des points critiques, car de chacun de leur cotés la déviation est pratiquement de un degré complet de différence. Ces caps critiques sont déterminés par le dessin d'un graphique de déviation résiduelle à l'espace prévu dans le livret de compas (modèle 343 de la R.A.F) et indiquant quels sont les caps auxquels le graphique intersecte les lignes de 1/2 degré.



(Recto)

AVION TYPE et N°
COMPAS TYPE et N°
REGLE PAR
DATE

NOTA.- En remplissant le recto, ajouter le mot "ADD" (ajouter) dans la partie où la déviation est négative et le mot "SUBSTRACT" (soustraire) dans la partie où la déviation est positive.

(Verso)

Fig. 3 - Carte de déviation

43. Après avoir fait le schéma de déviation résiduelle dans le livret de compas, la valeur de la déviation doit être inscrite à côté du cap magnétique approprié de la carte de déviation.

44. Des lignes rayonnantes doivent alors être tracées, reliant les caps où le signe de déviation change du positif au négatif. La carte sera alors divisée en segments. Le mot "ajouter" devra être marqué clairement dans les parties où la déviation est négative et le mot "soustraire" dans la partie où la déviation est positive. Après cela, la déviation de n'importe quel cap devient évidente au premier regard jeté sur la carte. Les renseignements inscrits au verso de la carte doivent être complétés et la carte glissée dans son support. De cette façon l'utilisation des lignes + et - est délibérément écartée pour prévenir toute équivoque. Un exemple de cette carte est représenté figure 3.

45. Dans le but d'obtenir la direction magnétique correcte d'un cap particulier la déviation pour ce cap doit être ajoutée algébriquement à la lecture du compas. Les déviations vers l'Est sont positives et vers l'Ouest négatives. Il s'ensuit que si la déviation est positive, la lecture du compas sera inférieure au cap magnétique vrai ou gisement et la lecture du compas sera de ce fait inférieure. Une déviation positive (+ D) devra donc être ajoutée à la lecture du compas (C) pour obtenir le cap magnétique vrai ou gisement (M) d'où  $M = C + D$  et vice versa pour une déviation négative. Pour permettre de se rappeler ceci le dicton suivant devra être remémoré.

Déviation Est, comme moindre  
Déviation Ouest, comme supérieur

46. La variation est l'angle mesuré à n'importe quel moment et n'importe quel endroit entre la direction du nord vrai et la direction du nord magnétique. Si le nord magnétique est à l'ouest du nord vrai, le cap magnétique ou gisement sera donc supérieur au gisement vrai et la variation sera dite Ouest et considérée comme étant négative. Pour déterminer le cap vrai ou gisement (T) du cap magnétique ou gisement magnétique, une variation négative (-V) devra donc être soustraite, c'est-à-dire que :

$$T = M - V, \text{ et vice versa.}$$

## CHAPITRE 2

# COMPAS ,TYPES PILOTES

### TABLE DES MATIERES

	Para.		Para.
Présentation	I	Compas P.9 et P.9M	22
Description	2	Correcteurs réglables n <sup>os</sup> 1 et 3	23
Direction parallèle Est-Ouest	7	Correcteur réglable n <sup>o</sup> 4 vertical	28
Compas P.10	8	Méthode d'emploi	33
Compas P.4, P.4M, P.4A, et P.4AM	15	Modèles disponibles	36
Compas P.II	16	Fonctionnement	37
Compas P.8 et P.8M	17	Montage	40
Compas P.6 et P.6M	18	Entretien	41
Compas P.12	19		

### ILLUSTRATIONS

	Fig.		Fig.
Schéma du compas P.10	1	Compas P.II	5
Compas P.10	2	Schéma du compas P.12	6
Vue par dessus du compas P.10, montrant la direction parallèle Est-Ouest	3	Compas P.12	7
Schéma du compas P.II	4	Correcteur réglable n <sup>o</sup> 3	8
		Vue en coupe du correcteur réglable n <sup>o</sup> 3	9
		Correcteur vertical n <sup>o</sup> 4	10

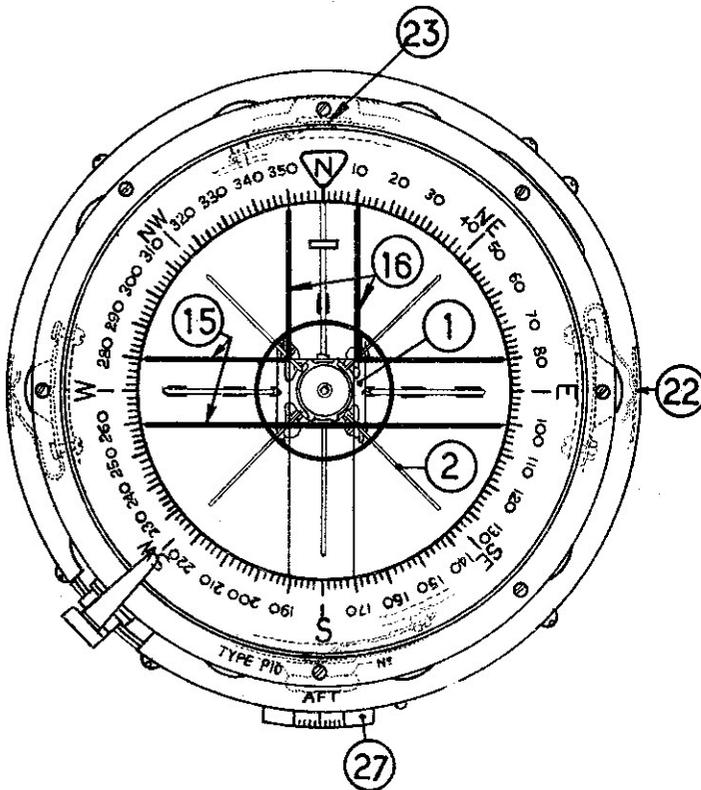
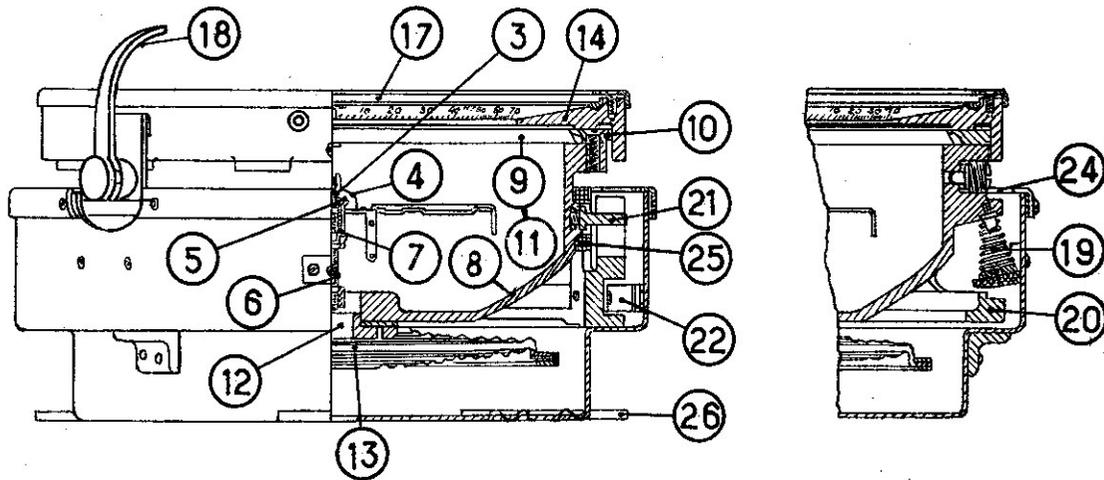
### Présentation.

1\_ Les compas du type pilote sont prévus sur avion pour établir et suivre un cap. Les compas décrits dans ce chapitre se composent d'un système magnétique a-périodique, suspendu dans un bol rempli de liquide qui, au moyen d'un anneau flotteur intermédiaire, permet des mouvements avants, arrière et latéraux du bol, mais aucune rotation par rapport au boîtier dans lequel il est suspendu. Le cap peut être lu sur la graduation en regard de la ligne de foi, ou un cap peut être établi sur la graduation et l'avion piloté sur ce cap.

### DESCRIPTION

2\_ Les renseignements concernant les compas magnétiques d'avions figurant au chapitre I de cette section s'appliquent aux compas type pilote et doivent être lus conjointement à ce chapitre. Le pivot du système magnétique repose sur un saphir monté sur une tige à l'intérieur d'un bol qui est complètement rempli de liquide pour amortir l'oscillation. Le bol est de forme cylindrique et comporte un couvercle en verre. Il est supporté par quatre ressorts de suspension qui sont à leur tour fixés dans le boîtier. Le bol peut se déplacer librement dans une direction dans l'anneau flottant et le bol et l'anneau flottant en tant qu'ensemble peuvent se déplacer dans une direction perpendiculaire au précédent déplacement du boîtier. Le but de l'anneau flottant est d'éviter les mouvements violents du bol dus à la résonance et aussi d'éviter le mouvement du bol en azimut. Le boîtier est solidement fixé à l'avion. Les pattes du boîtier, au travers desquelles passent les boulons fixant le boîtier à l'avion, sont percées de boutonnières permettant de petits réglages en azimut.

3\_ Le saphir est monté dans un support de cuvette, la surface extérieure



- 1 - Chassis
- 2 - Fils amortisseurs
- 3 - Pivot
- 4 - Dôme
- 5 - Cuvette en corindon
- 6 - Axe vertical
- 7 - Manchon fendu
- 8 - Bol
- 9 - Glace de fermeture
- 10 - Bague de maintien de la glace
- 11 - Joint caoutchouc
- 12 - Orifice de communication
- 13 - Chambre d'expansion
- 14 - Couronne mobile graduée
- 15 - Lignes des graduations E.O
- 16 - Lignes des graduations N.S
- 17 - Couvercle en verre
- 18 - Dispositif de serrage
- 19 - Ressort support
- 20 - Arneau flottant
- 21 - Goujons de guidage
- 22 - Ressort à lame
- 23 - Ressort à lame
- 24 - Bague couvercle
- 25 - Tampon en feutre
- 26 - Patte avec boutonnière
- 27 - Patte arrière

Fig.I - Schéma du compas P.10

supérieure est évasée en forme de cône comme l'indique la figure I, du chapitre I. Un manchon fendu recouvre le support de cuvette de saphir et est vissé sur le pivot, et freiné en place par un écrou. Le manchon fendu se monte sur la partie cylindrique du support de cuvette en passant par le trou de chassis d'aimant, et vient appuyer contre la partie conique, le diamètre de sa partie supérieure s'évase jusqu'à ce qu'il soit finalement plus grand que l'alésage du chassis d'aimant. De cette façon on évite que le système magnétique ne se détache lorsque le compas est complètement retourné. Le système magnétique est équilibré et se compose de deux ou quatre aimants nickelés courts et puissants avec une série de filaments amortisseurs montés sur un chassis d'aimant auquel est fixé un dôme supportant le pivot. Ceci permet au système magnétique d'être supporté pendulairement, c'est-à-dire que le point de contact du pivot avec le saphir est situé au dessus du centre de gravité du système magnétique, ce qui réduit la position inclinée du système magnétique due à l'inclinaison.

4\_ Le bol du compas est entièrement rempli d'une solution d'alcool, à point de congélation très bas. Une chambre d'expansion ou soufflet est fixée au bol pour absorber les variations de volume résultant des changements de température. Tous les éléments du compas, exceptés les aimants sont fabriqués en matériaux anti-magnétiques.

5\_ Le bol est de forme cylindrique et est muni d'un couvercle en verre. Les compas P.4A, P.4AM et P.10 ont des bols moulés qui sont livrés dans leur couleur naturelle noire. Les bols des autres compas du type pilote sont fabriqués en métal et l'intérieur est enduit d'une couche de peinture noire résistante à l'alcool les lignes du système magnétique et les lignes de foi sont rendues lumineuses par des tubes de verre de petit diamètre remplis de mélange lumineux.

6\_ Une couronne graduée mobile est montée sur la partie supérieure du bol, de façon à pouvoir être rendue solidaire du bol. Une ligne de foi est placée à l'intérieur du bol pour indiquer le cap de l'avion. Les couronnes graduées sont divisées de deux en deux degrés et sont aussi repérées aux points cardinaux et quarts de cercle. Elles sont maintenues en place par des vis, dont les extrémités ne sont pas filetées et s'engagent dans une gorge tournée sur l'extérieur du bol. Dans quelques types, par exemple, les dernières fabrications de P.4A, P.8, P.10 et P.11, la couronne graduée est maintenue en place par des goupilles comprimées par des ressorts.

## Direction parallèle Est-Ouest

7\_ Les compas P.4, P.4A, P.8 et P.9 étaient construits avec une direction parallèle Nord-Sud. Maintenant que la direction parallèle Est-Ouest a été prévue, on peut la rencontrer sur quelques uns de ces types. Toutes les séries M et P.10, P.11, P.12 sont munies de la direction parallèle Est-Ouest. La lettre M indique un moment magnétique accru. Sous les autres rapports, le type M est le même, c'est-à-dire que les seules différences entre un P.8 et un P.8M sont que le P.8M a une direction Est-Ouest et a un moment magnétique accru. Le P.10 correspond au P.4AM, le P.11 au P.8M et le P.12 au P.9M, excepté que seuls les fils de graduations et les lettres N.S.E.V sur les anneaux gradués sont lumineux. Pour la vue de nuit un mélange lumineux de couleur bleu verdâtre, comme celui utilisé sur d'autres instruments lumineux, est employé pour indiquer certains points du compas et lorsque ce mélange est utilisé dans le système du compas il est contenu dans des tubes en verre d'alésage très petits, certains des derniers types de compas, cependant sont néanmoins rendus maintenant lumineux par un mélange, semblable en apparence de jour au mélange fluorescent normal. Lorsqu'on le regarde dans l'obscurité, le mélange a une couleur orange et lorsqu'il est en parfait état de rendement, sa couleur est beaucoup plus atténuée que le mélange vert.

## Compas P.10.

8\_ Le compas P.10 est un compas à direction graduée (figure 1, 2 et 3), sa construction est illustrée par la figure I, qui montre qu'il est compact. Le diamètre

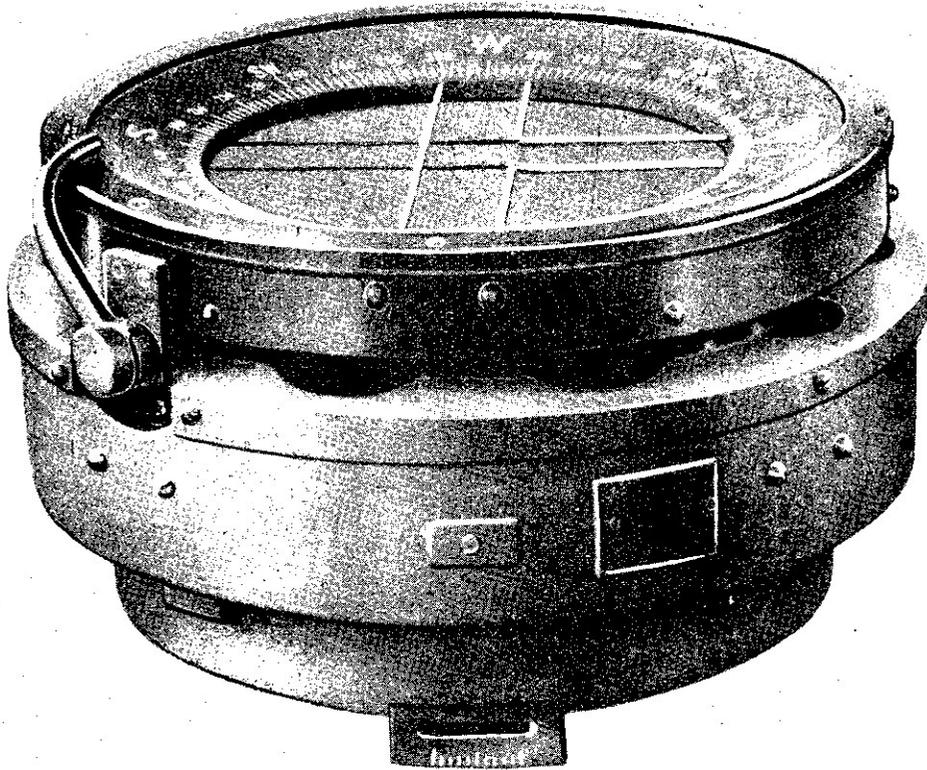


Fig.2 - Compas P.I.O.

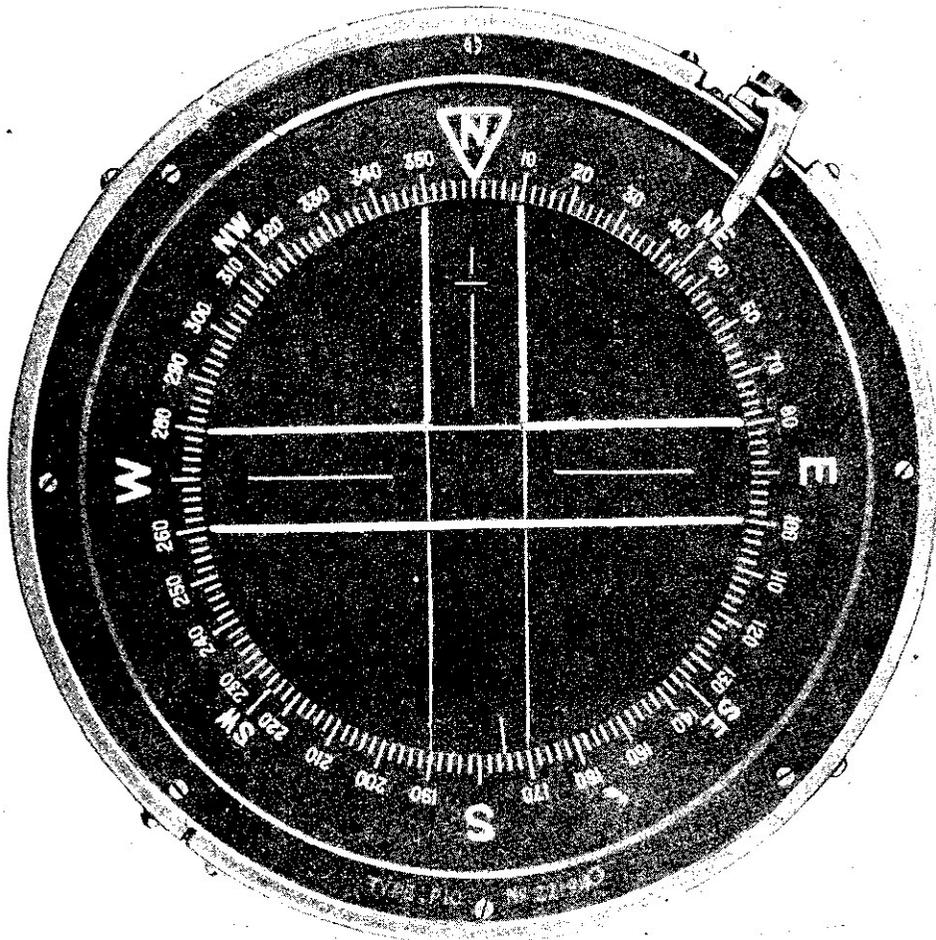


Fig.3 - Vue par dessus du compas P.I.O, montrant la direction parallèle Est-Ouest.

de la couronne graduée est de 171,5 m/m. Le système magnétique se compose de quatre aimants rattachés à un châssis (1) qui supporte aussi les fils amortisseurs (2). Le système entier est peint en noir, des tubes lumineux étant fixés sur les filaments Nord, Est, et Ouest. Le filament Nord se distinguant par une croix. Le pivot (3) qui est fixé dans le centre du dôme (4) repose sur une cuvette de corundum (5) un saphir naturel ou artificiel est fixé sur un axe vertical (6) monté sur un pont dans le fond du bol. Un manchon fendu (7) est prévu sur l'axe vertical pour éviter que le système d'aimantation ne se décroche au cours d'acrobaties.

9. Le bol (8) est circulaire et est rendu étanche sur sa partie supérieure par un verre qui est maintenu en place par un anneau (10) et un joint en caoutchouc (11). Un orifice (12) dans le fond du bol communique avec la chambre d'expansion (13) qui dans ce cas est composée de deux diaphragmes ondulés. Le bol et la chambre d'expansion sont remplis avec une solution d'alcool. L'orifice de remplissage est situé sur le côté du bol, il est fermé par un bouchon vissé et une rondelle d'étanchéité en fibre.

10. La couronne graduée se monte sur l'anneau de maintien de la glace et est retenue par des vis de façon à ce qu'elle puisse tourner sur l'anneau sans se soulever. Ces vis ont un diamètre réduit, à leur extrémité et qui se loge dans une gorge pratiquée dans le rebord de l'anneau. La couronne graduée est marquée tous les deux degrés avec des chiffres inscrits tous les dix degrés. Les points cardinaux et de quart de cercle sont indiqués, les points cardinaux étant légèrement plus grands et la lettre N disposée sur fond rouge. Deux fils (15) sont tendus en travers de la couronne graduée, parallèles à la ligne Est-Ouest et sont lumineux. Deux autres fils (16) sont tendus en travers de la couronne graduée, parallèles à la ligne Nord Sud, mais seulement la moitié Nord de chacun d'eux est lumineuse. Ils sont appelés fils de graduation, les fils lumineux formant la lettre T et étant utilisés pour aligner la couronne graduée avec le système magnétique. Un couvercle en verre (17) est monté au dessus de la couronne graduée pour protéger les graduations et les fils de graduation. Un dispositif de serrage (18) est fixé sur le bol à la gauche du centre pour maintenir en contact la couronne graduée.

11. Le bol est maintenu dans le boîtier par quatre ressorts supports également espacés (19) et s'emboîtant sur des ergots. Ceux ci isolent le bol des vibrations mais pour conserver l'exactitude de la lecture du compas il est nécessaire d'empêcher le bol de tourner par rapport au boîtier. Ceci est obtenu au moyen d'un anneau flottant (20). L'anneau flottant repose sur deux supports et est guidé par deux goujons (21) qui sont montés sur le boîtier, à angles droits des supports et qui passent par des trous dans l'anneau flottant. Deux autres goujons, placés sur le bol, à angles droits des goujons de boîtier, s'emmanchent dans des rainures sur l'anneau flottant et le bol peut se déplacer horizontalement et verticalement parallèlement à ces fentes. De cette façon le bol est librement suspendu mais empêché de tourner par rapport au boîtier.

12. Le mouvement du bol est amorti pour réduire l'oscillation dues aux vibrations de l'avion. Les deux ressorts à lame (22) fixés sur l'anneau flottant, portent sur le boîtier de façon à ce que le frottement entre les ressorts et le boîtier amortisse le mouvement de l'anneau flottant, et deux autres ressorts (23) espacés de 90 degrés par rapport aux deux autres ressorts, sont fixés sur le bol et portent sur l'anneau flottant. Le bol est maintenu dans le boîtier par une bague couvercle (24). Des tampons en feutre (25) sont enfilés sur la base des goujons de guidage pour éviter que le bol ne vienne en contact direct avec le boîtier. Le déplacement vertical, vers le haut, du bol est limité par des pattes fixées sur le bol qui viennent en contact avec la bague couvercle du boîtier, la bague étant garnie aux points de contact de tampons amortisseurs de choc, en feutre.

13. Le compas est fixé à l'avion par trois pattes percées de boutonnières (26) à travers lesquels passent trois vis de fixation en matériau non magnétique. Les boutonnières autorisent un petit réglage en azimut pour permettre d'effectuer la correction du coefficient A, et la patte arrière (27) est graduée en degrés de façon à ce que l'on puisse voir quelle est la valeur du réglage effectué.

14\_ Pour permettre l'utilisation du compas dans l'obscurité les parties suivantes sont lumineuses : la ligne de foi, la lettre N et les bords du triangle qui l'entoure, les lettres des points cardinaux E.S et W, le fil de graduation Est-Ouest avec le coté Nord arrêté au centre, les moitiés Nord des fils de graduation Nord-Sud et les filaments Est-Ouest, ainsi que le filament Nord, formant une croix

### Compas P.4\_ P.4M\_ P.4A et P.4AM.

15\_ Comme indique le paragraphe 7, ces compas correspondent au modèle P.10. Dans le P.4, le bol est métallique ainsi que l'anneau flottant et la couronne graduée. Une direction parallèle Nord-Sud est utilisée et les pièces lumineuses sont en plus grand nombre. Elles comprennent le filament N.S., la croix de l'extrémité Nord, les extrémités des filaments Est-Ouest, la ligne de foi, les fils de graduation, et sur la couronne graduée la lettre N, les points cardinaux les quadrants et les lettres, ainsi que chaque graduation de 10 degrés. Dans le compas P.4M, un moment magnétique plus grand et une direction parallèle Est-Ouest ont été prévus. Le compas P.4A diffère du P.4 par le bol, seulement exécuté en matière plastique moulée ainsi que l'anneau flottant et la couronne graduée. La seule différence entre le P.4A et le P.4M réside dans le moment magnétique plus grand de ce dernier et l'adjonction d'une direction parallèle Est-Ouest. Les précautions à prendre pour l'installation de ces compas sur avion sont les mêmes que pour le P.10. Le P.10 remplacera éventuellement les compas P.4, P.4M, P.4A et P.4AM.

### Compas P.11.

16\_ Le compas P.11 (figures 4 et 5) est de conception semblable au compas P.10 mais plus petit. Le diamètre de la couronne graduée est de 114,3 m/m et celui du boîtier de 136,5 m/m. Le système magnétique, comporte seulement deux aimants, et la méthode du manchon fendu utilisée pour éviter que le système ne se détache de l'axe est employé. L'axe supportant le pivot est fixé à un pont au travers du bol. La dilatation du liquide de compas est rendue possible grâce à des soufflets métalliques fixés sur le fond du bol, qui pour cette raison est lui-même métallique. L'anneau flottant et la couronne graduée sont fabriqués en matière plastique moulée. Le type P.11, peut éventuellement remplacer les types P.6, P.6M, P.8 et P.8M.

### Compas P.8 et P.8M.

17\_ Le compas P.8 est semblable au compas P.4, si ce n'est que certains détails de sa construction sont modifiés, des pièces en matière plastique moulée étant substituées partout où cela est possible, aux pièces métalliques. Le bol est métallique étant donné la présence d'un soufflet métallique, mais l'anneau flottant et la couronne graduée sont en matière plastique moulée. Le P.8M est d'autant plus différent qu'il a un moment magnétique accru et une direction parallèle Est-Ouest. Les trois compas P.8, P.8M et P.11 ont été conçus dans le même but et pour les mêmes fonctions. Les précautions à prendre pour les monter sur avions sont les mêmes.

### Compas P.6 et P.6M.

18\_ Le compas P.6 est de construction semblable à celle du compas P.4, sous réserve qu'il est plus petit et comporte seulement deux aimants. L'axe supportant les pivots et les soufflets métalliques est identique à celui du P.8. Le P.6M a un moment magnétique plus grand et une direction parallèle Est-Ouest est utilisée.

### Compas P.12.

19\_ Le compas P.12 est illustré par les figures 6 et 7 c'est avant tout un compas pour montage sur plafond le cap étant lu au moyen d'un miroir réglable (I) figure 6 fixé sous le compas. En cas de nécessité il peut être monté sur la planche de bord d'un avion, et dans ce cas le boîtier de lampe doit être supprimé.

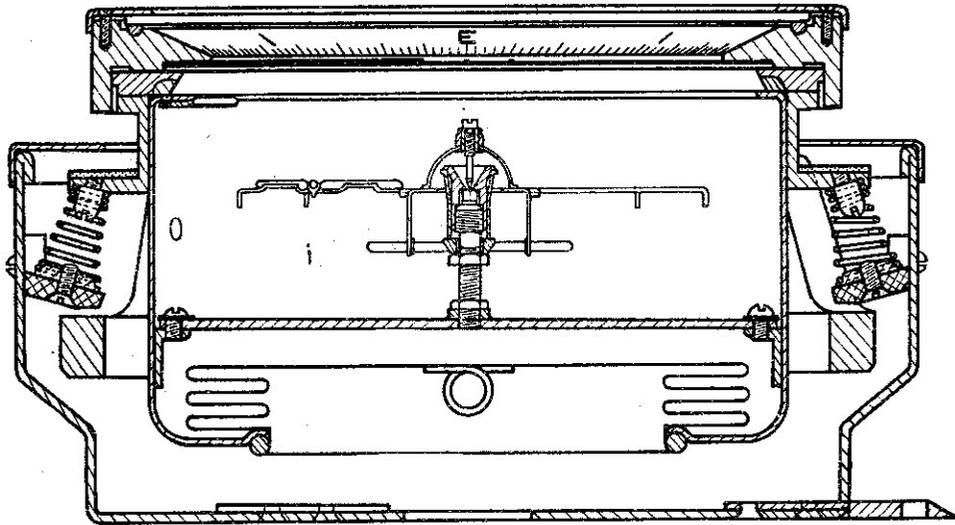


Fig.4 - Schéma du compas P.11.

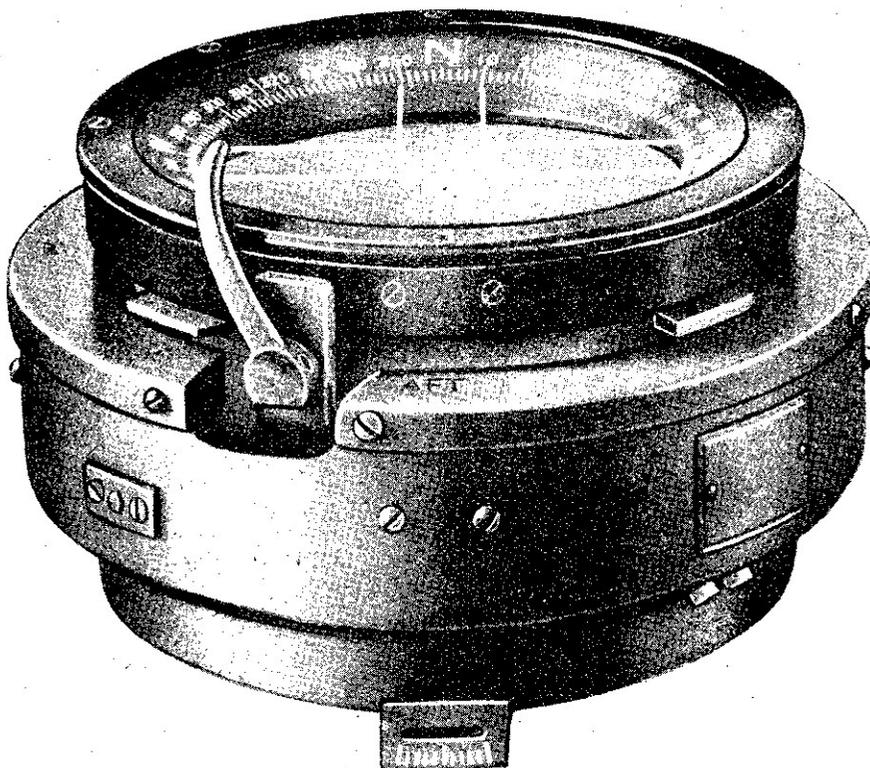
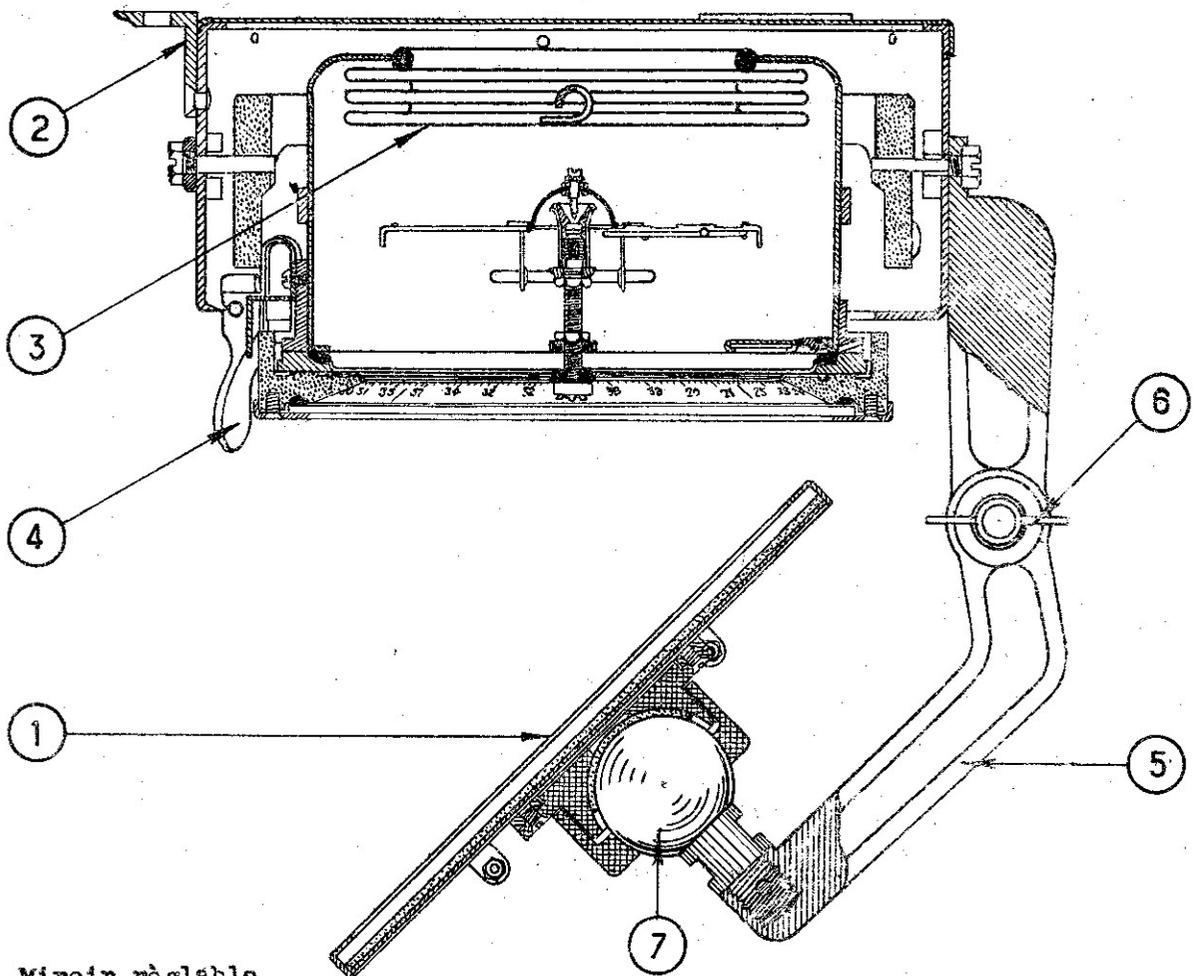


Fig.5 - Compas P.11.

Le compas P.12 est de conception semblable au P.11 à cette réserve près que l'axe supportant le saphir est fixé sur la glace. Les pattes de fixation (2) sont disposées de façon convenable pour la fixation par le haut. Le système d'expansion est à soufflet (3).



- 1 - Miroir réglable
- 2 - Patte de fixation
- 3 - Soufflets
- 4 - Dispositif de serrage de la couronne graduée

- 5 - Bras articulé support du miroir
- 6 - Ecrou à oreille
- 7 - Joint à rotule

Fig.6 - Schéma du compas P.12

20\_ La couronne graduée est serrée au moyen d'un dispositif de serrage (4) sur le devant du compas, le marquage est exécuté autour et sur la face de la couronne graduée. Le miroir plat en verre (1) est maintenu par un bras support articulé (5) qui est fixé derrière le boîtier. Son réglage est rendu possible à l'aide d'un bras coudé articulé que l'on peut bloquer au moyen d'un écrou à oreille (6) et d'une rondelle à ressort. Le miroir est maintenu à l'extrémité inférieure du bras réglable par un joint universel à rotule (7) qui peut être bloqué une fois réglé au moyen d'un levier dépassant sur le côté du miroir.

21\_ Une lampe électrique contenue dans un petit boîtier fixé sur le côté du boîtier projette un petit faisceau lumineux sur la ligne de foi. Le branchement sur l'alimentation électrique de l'avion se fait au moyen d'une prise à baïonnette qui fait partie du boîtier de lampe

### Compas P.9 et P.9 M.

22\_ Ces deux compas sont semblables, si ce n'est que le P.9M a un moment magnétique accru et une direction parallèle Est-Ouest. Le compas P.12 est une modification du P.9 et du P.9M et les remplacera éventuellement

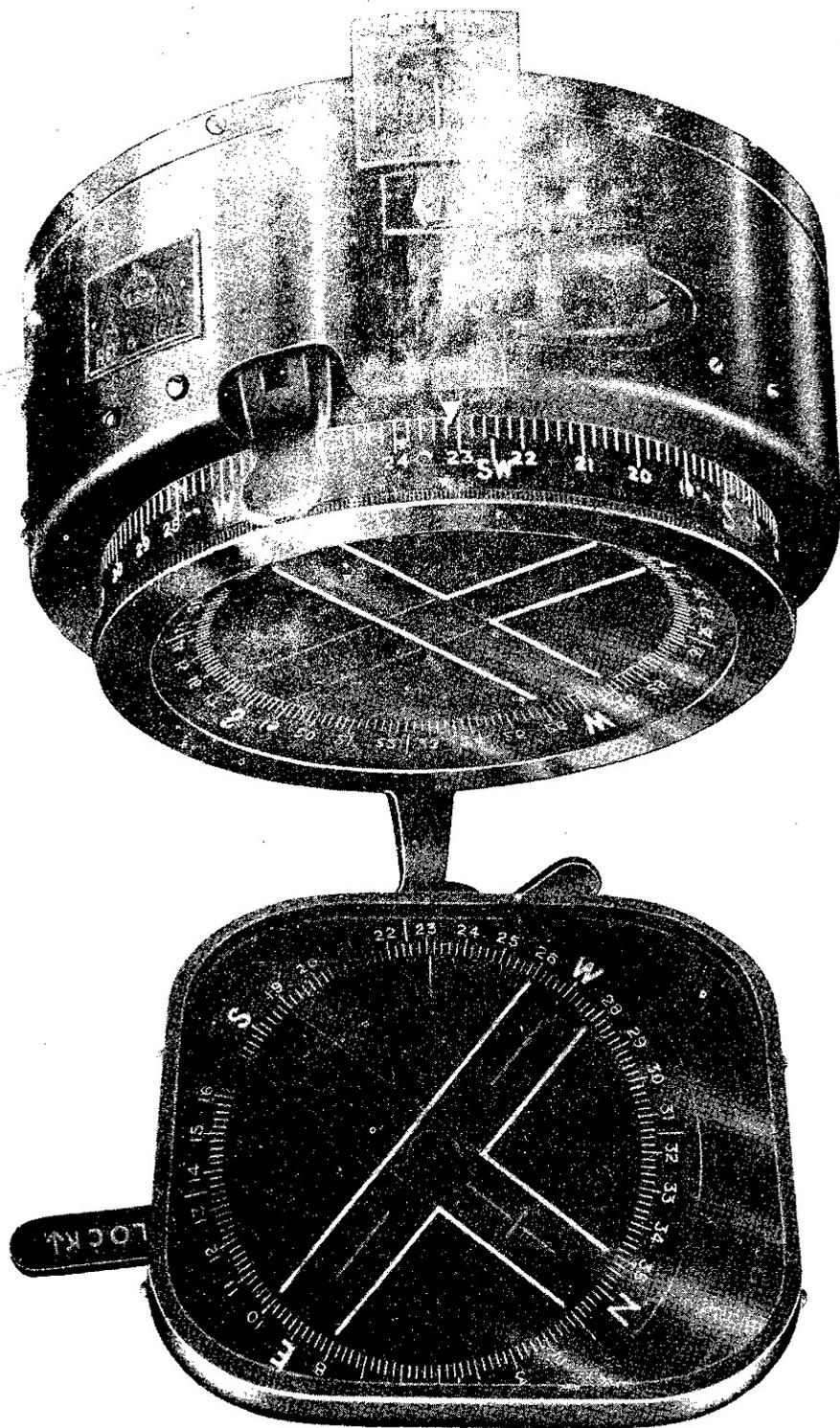


Fig.7 - Compas P.12.

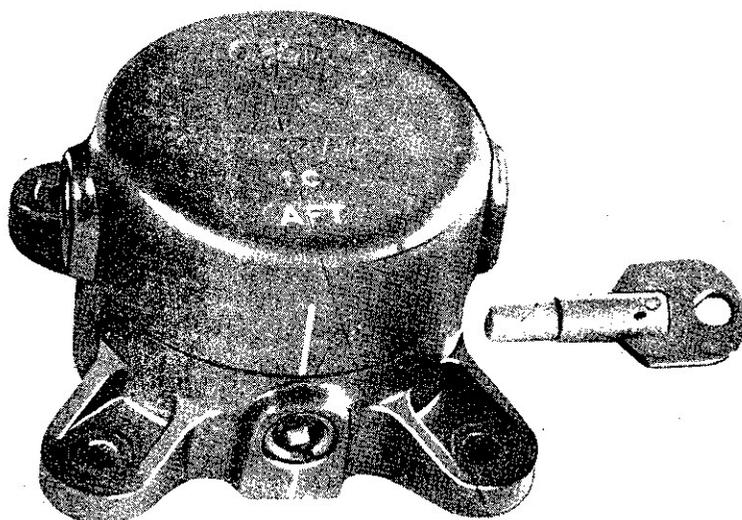


Fig.8 - Correcteur réglable N°3 .

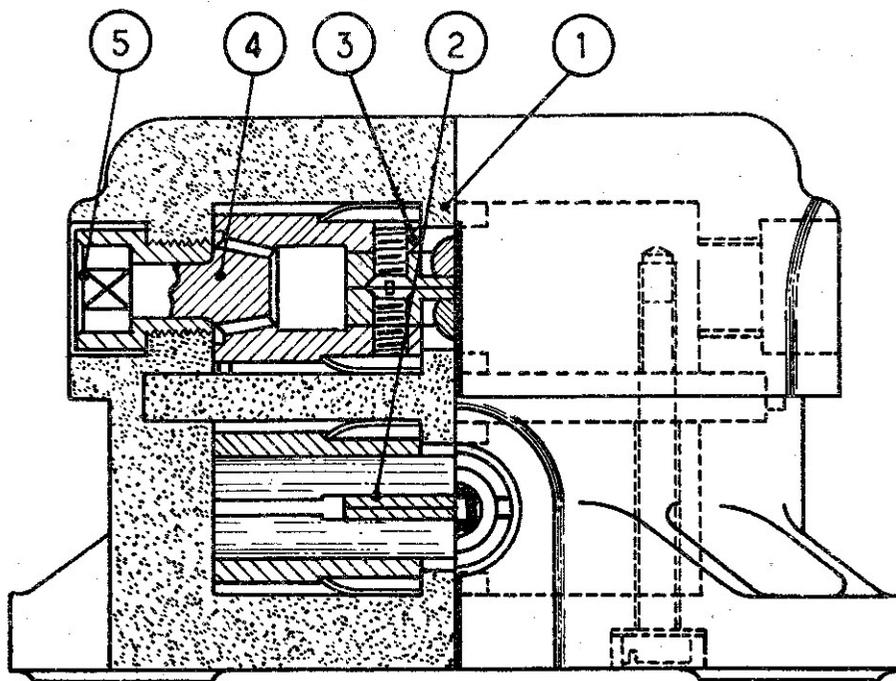
### Correcteurs réglable numéros 1 et 3

23\_ Les correcteurs réglables n°s 1 et 3 (figure 8 et 9) sont des dispositifs qui fournissent un champ magnétique réglable dans la position d'avant en arrière et un autre dans la direction transversale, destinés à corriger les coefficients B et C de la déviation. La construction des correcteurs n° 1 et 3 est similaire. Un correcteur n° 3 est illustré figure 8. Le schéma en coupe, figure 9, qui est également celui du correcteur n° 3 montre, qu'il se compose d'un boîtier moulé cylindrique (1) contenant deux paires d'aimants (2) et (3) disposés l'un au dessus de l'autre. Chacun de ces aimants peut tourner dans le plan horizontal. Dans leur position normale les aimants de chaque paire sont parallèles l'une par rapport à l'autre et près l'un de l'autre et le pôle nord de l'une est adjacent au pôle sud de l'autre. Avec cette disposition les champs magnétiques se neutralisent et n'influencent pas le compas.

24\_ Une paire d'aimants est dirigée normalement d'avant en arrière et l'autre paire transversalement. Les deux aimants de chaque paire sont réunis par un pignon (4) à un embout de commande (5) de façon à ce que si l'on fait tourner l'embout, un des aimants tournera dans une direction et l'autre dans la direction opposée. Le champ magnétique en résultant sera transmis au compas dans une direction à angles droits de la direction d'origine des aimants, c'est à dire dans une direction parallèle à l'axe longitudinal de la clé et sa force dépendra de la valeur de l'angle de rotation des aimants

25\_ Le diamètre pris sur les pattes de montage est de 82,65mm chaque aimant est fixé par une plaque de serrage à une roue dentée qui s'engrène sur un pignon faisant corps avec les deux embouts de commande. On a prévu deux embouts de commande pour chaque paire d'aimants, dans le cas où l'un d'eux serait inaccessible. Les mouvements des pignons dus au battement des dents est éliminé grâce à l'action de rondelles de pression.

26\_ L'aimant inférieur est le plus puissant. Il est donc essentiel de monter, le correcteur dans le bon sens, c'est à dire les parties de montage dirigées vers le compas.



- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 1 - Boîtier cylindrique | 4 - Pignon            |
| 2 - Paire d'aimants     | 5 - Embout de réglage |
| 3 - Paire d'aimants     |                       |

Fig. 9 - Vue en coupe du correcteur réglable n°3

27\_ Les correcteurs ont généralement les repères "Haut" et "Avant" gravés pour indiquer leur position de montage par rapport à l'avion. Ils sont réglés au moyen de la clé représentée figure 8. La position neutre de l'aimant n'est pas repérée.

On doit la trouver en tournant l'embout de commande jusqu'aux deux positions extrêmes et en déterminant la position moyenne. Le coefficient "B" se règle en tournant l'embout de commande avant arrière et le coefficient "C" en tournant l'embout de commande transversale.

### Correcteur réglable vertical n°4.

28\_ Le correcteur vertical n°4 est utilisé dans l'avion pour corriger le magnétisme, avant-arrière, transversal et vertical. Le but principal de cette forme de correcteur est de permettre aux utilisateurs d'orienter les compas sur les plus grands types d'appareils dans la position "queue basse", étant donné qu'il est impossible pour ces types d'appareils de mettre la queue en ligne de vol pour effectuer le réglage d'orientation complet. Il est nécessaire cependant, lorsqu'on utilise le correcteur de mettre la queue en ligne de vol pour les caps cardinaux.

29\_ Les coefficient B et C sont apparents, que l'avion soit queue haute ou queue basse, mais le magnétisme vertical, s'il existe dans l'avion n'est apparent que lorsque l'avion est queue basse.

30\_ Le correcteur vertical n°4 utilise la même méthode que le correcteur n°3 pour la correction des coefficients B et C. De plus, cependant, il est muni d'une paire d'aimants à angles droits par rapport aux deux paires horizontales d'aimants. La position "neutre" (Pas de champ magnétique) des aimants verticaux est obtenue lorsqu'on les fait pivoter dans la position horizontale et celle de champ maximum lorsqu'ils sont dans la position verticale. Comme dans le correcteur n°3, chaque paire d'aimants est montée sur des plateaux circulaires dentés et est réglable par rotation d'un pignon monté entre et s'engrenant simultanément avec les deux plateaux.

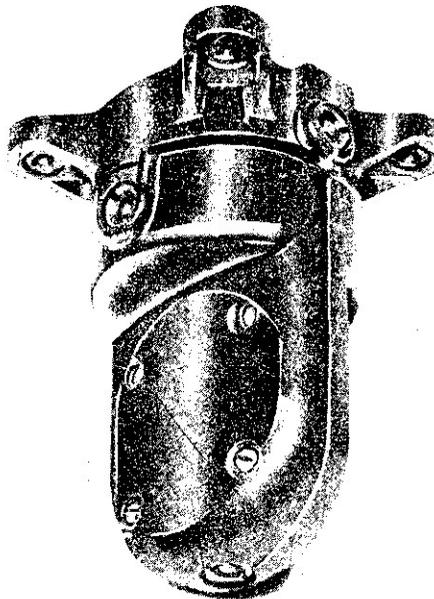


Fig.10 - Correcteur vertical N°4 .

31\_ Le champ des deux paires d'aimants horizontaux peut être modifié par rotation des embouts de commande avant-arrière et gauche-droite, mais le champ des aimants de correction verticale ne peut varier qu'à partir d'une seule position, c'est à dire en manoeuvrant l'embout de commande à la base du correcteur. Le mécanisme est contenu dans un boîtier moulé, les repères "Haut" et "Avant" indiquant la position de montage du correcteur.

32\_ Une vue d'ensemble du correcteur n° 4 est représentée figure 10.

### Méthode d'emploi

33\_ Les deux méthodes de correction des erreurs d'inclinaison d'un avion sont les suivantes :

34\_ La première méthode peut être employée lorsqu'on dispose d'une grue mobile

- (I) Orienter la queue abaissée de l'avion vers le nord. Noter la déviation
- (ii) Orienter la queue abaissée de l'avion vers le Sud. Noter la déviation et corriger le coefficient C
- (iii) Orienter l'avion vers l'Est. Soulever la queue en ligne de vol et noter la déviation
- (iv) Orienter l'avion vers l'Ouest. Soulever la queue en ligne de vol et noter la déviation. Calculer le coefficient B et le corriger.
- (v) Orienter l'avion vers l'Ouest, queue basse, et noter le changement de déviation dû à l'inclinaison de l'avion
- (vi) Orienter l'avion vers l'Est queue basse et noter le changement en déviation dû à l'inclinaison de l'avion

- (vii) Calculer la différence arithmétique moyenne de déviation due à l'inclinaison de l'avion avec les orientations Est et Ouest et corriger cette différence en faisant tourner l'embout de commande à la base du correcteur. Utiliser une clé standard de correcteur pour effectuer ce réglage.
- (viii) Lever la queue de l'avion orienté vers l'Est, et noter que la déviation est la même que dans (3) ci-dessus, moins la valeur du coefficient B.
- (ix) Abaisser la queue et enregistrer les lectures pour tous les caps.

**NOTA** - Il faudra prendre soin de faire reposer la queue de l'avion sur un tréteau et de retirer la grue loin de l'avion avant de prendre note et de corriger les déviations dans les positions avec la queue en ligne de vol.

**35** La deuxième méthode doit être employée lorsqu'on ne dispose pas d'une grue mobile et que l'avion est trop grand pour être manoeuvré à la main.

- (i) Placer l'avion queue basse, orienter vers le nord et le sud, noter les déviations. Calculer et corriger le coefficient C.
- (ii) Placer l'avion queue basse, orienter vers l'est et l'ouest. Noter les déviations. Calculer et corriger le coefficient B.
- (iii) Remorquer l'avion dans le hangar et le placer, sous la grue, le compas indiquant un cap Est.
- (iv) Mettre la queue en ligne de vol, au moyen de la grue, en ayant soin de ne pas déplacer l'avion en azimut. Placer un tréteau sous la queue et détacher la grue, revenant à la position identique à celle décrite dans l'alinéa (iii) ci-dessus. Noter la déviation.
- (v) Répéter la même manoeuvre qu'à l'alinéa (iv) avec le compas sur le cap Ouest.
- (vi) Calculer la différence arithmétique moyenne des déviations dues à l'inclinaison de l'avion orienté Est et Ouest.
- (vii) Ensuite, la queue basse, le compas indiquant les caps Est et Ouest. Régler au moyen de la clé, les aimants avant arrière du correcteur pour faire ressortir la différence moyenne telle qu'elle a été définie avec le signe correspondant au cap en question, inversé (voir l'exemple).
- (viii) Ensuite, l'avion étant toujours en position queue basse, régler le correcteur vertical en manoeuvrant l'embout de commande à la base pour éliminer l'erreur produite en effectuant l'opération de l'alinéa (vii)
- (ix) Orienter alors l'avion, queue basse dans sa position normale sur la plateforme de régulation ou bien, à l'aide d'un compas de régulation, faire les autres corrections à l'aide des aimants transversaux et avant arrière, selon le besoin et tracer la carte de déviation.

**EXEMPLE : DEUXIEME METHODE.**

- (i) Orienté Nord, queue basse, 357° déviation + 3° (coefficient C =  
Orienté Sud, queue basse, 182° déviation - 2° (= 2 1/2° retranchés
- (ii) Orienté Est, queue basse, 086° déviation + 4° (coefficient B =  
Orienté Ouest, queue basse, 276° déviation - 6° (= + 5° retranchés
- (iii) )
- (iv) ) Dans le hangar
- (v) )

Compas Avion  
queue basse

Compas Avion  
ligne de vol

Déviations dues  
à l'inclinaison  
de l'avion

090°  
270°

087°  
275°

+3°  
-5°

(vi) Différence moyenne arithmétique est 4°

(vii) Par réglage avec la clé de correcteur, l'avion orienté Est mettre le cap du compas sur 094°

(viii) Régler le correcteur vertical jusqu'à ce que le compas indique 090°.

Modèles disponibles.

36\_

Réf. Mag.	Nomenclature	Poids	Remarques
6A/227	Compas (type P.4 (type P.4M	2.832 gr. 2.832 gr.	Périmé Type P.4 avec moment magnétique accru Périmé
6A/745	(type P.4A (type P.4AM	2.832 gr. 2.832 gr.	Périmé Type P.4A avec moment magnétique accru - Périmé
6A/1276	type P.4A	2.832 gr.	Fluorescent - Périmé
6A/367	(type P.6 (type P.6M	1.076 gr. 1.076 gr.	Périmé Type P.6 avec moment magnétique accru - Périmé
6A/726	type P.8 lumineux	1.132 gr.	Périmé
6A/1277	fluorescent	1.132 gr.	Périmé
même que P.8	type P.8M	1.132 gr.	Type P.8 avec moment magnétique accru Périmé
6A/1079	(type P.9 (type P.9M	1.812 gr. 1.812 gr.	Périmé Type P.9 avec moment magnétique accru Périmé
6A/1671	type P.10	2.832 gr.	Type P.4M avec illumination modifiée
6A/1672	type P.11	1.076 gr.	Type P.8M avec illumination modifiée
6A/1673	type P.12	1.812 gr.	Type P.9M avec illumination modifiée
6A/241	Accessoires Vis de fixation		Laiton tête hexagonale 2.B.AxI 1/4 p.
28M/666	Ecrous		
28W/3524	Rondelles		
6A/250	Caisses de transport P.A - P.4M		
6A/746	P.4A - P.10		
6A/368	P.6 - P.6M		
6A/727	P.8 - P.8M - P.11		
6A/1103	P.9 - P.9M - P.12		

Réf. Mag.	Nomenclature	Poids	Remarques
6A/364 6A/1032 6A/1752 6A/365 6A/1503 6A/276 6A/43	Correcteurs : N°1 N°3 N°4 Clés n°I Supports de carte de déviat ion Mk.II Hydromètre pour alcool Alcool		Réglable Utilisé avec compas, type P. Vertical  Pour la mesure de densité de 0.70 à 100 Densité 0797

Les compas doivent toujours être placés dans leur caisses de transport lorsqu'ils ne sont pas montés sur un avion et pour leur transport

### FONCTIONNEMENT

**37** Pour déterminer le cap de l'avion, placer la couronne graduée de façon à ce que les tubes lumineux Est-Ouest du système magnétique soient parallèles avec les fils de graduation Est-Ouest. Avec la flèche indiquant le nord sur le système magnétique entre les deux fils lumineux donnant la direction Nord. Le cap est alors indiqué sur les graduations par la ligne de foi. La lecture doit être corrigée en se reportant à la carte de déviation pour obtenir le cap magnétique de l'avion.

**38** Pour voler selon un cap magnétique, la déviation indiquée sur la carte de déviation, doit être appliquée à la lecture du compas. La couronne graduée est alors réglée, de façon à ce que la lecture compas demandée soit indiquée sur l'échelle par le repère de la ligne de foi et bloquée. L'avion est alors tourné jusqu'à ce que les tubes lumineux Est-Ouest du système magnétique soient parallèles avec les fils de graduation Est-Ouest, avec la lettre N du système magnétique pointée entre les deux fils lumineux dirigés vers le nord.

**39** Les lectures de compas devront être faites si possible seulement au cours d'un vol stable, étant donné que sont causes d'erreurs les virages et les accélérations. Lorsque l'avion est incliné la couronne graduée peut ne plus être parallèle au système magnétique et on devra prendre soin d'éviter les erreurs de réglage et de lecture de la couronne graduée. On ne devra pas effectuer de lecture lorsque l'inclinaison de l'avion est supérieure à 20 degrés étant donné que le système magnétique ne peut plus pivoter lorsqu'il rentre contact avec la glace du compas.

### MONTAGE

**40** Les compas seront montés sur avion en suivant les instructions données dans les spécifications de montage s'y rapportant, et d'après les indications du chapitre I de cette section. Au moment du montage la ligne qui prolonge la ligne de foi jusqu'au centre du compas devra être exactement alignée avec, ou parallèle à l'axe longitudinal de l'avion

### ENTRETIEN

**41** L'examen et l'entretien des compas sera effectué périodiquement comme le décrit le chapitre I de cette section et la correction faite à l'aide des correcteurs réglables vérifiée à intervalles réguliers. Les correcteurs ne nécessitent aucun entretien.

## CHAPITRE 3

# COMPAS ; TYPES OBSERVATEURS

### TABLE DES MATIERES

	Para.		Para.
Présentation générale	I	Raccord et support de compas	
Description	2	0.6 et 0.6A	23
Compas 0.2	7	Régulateur 0.5	24
Compas 0.2A et 0.2B	16	Régulateurs 0.5A et 0.5V	26
Compas S.02	17	Modèles disponibles	27
Compas 0.6 et 0.6A	18	Entretien	28
		Compas 0.6	29

### ILLUSTRATIONS

	Fig.
Schéma du compas 0.2	I
Schéma montrant le montage standard du pivot	2
Compas 0.2 muni du cercle d'azimut N°4	3
Compas S.02	4
Compas 0.6 avec manche démonté	5
Schéma du compas 0.6	6
Support de compas 0.6 et 0.6A	7
Régulateur 0.5	8
Régulateur 0.5V montrant le support d'aimant vertical, le couvercle étant enlevé	9

## Présentation générale

1\_ Les compas du type observateur ou "O" sont utilisés sur un avion pour prendre des caps au moyen d'un dispositif convenable de visée sur le compas. Tous ces compas à l'exception du 0.6 et du 0.6A se composent d'un système magnétique aperiodique, suspendu dans un bol rempli de liquide, qui au moyen d'un anneau flottant intermédiaire, permet des mouvements avant-arrière et transversaux du bol, mais non tournants par rapport au boîtier dans lequel il est suspendu. Un cercle d'azimut peut être tourné à la main pour amener le dispositif de visée en regard du cap tenu par l'avion et le cap peut être lu sur le compas. Les compas 0.6 et 0.6A sont des compas de relevement de conception plus simple et en plus de leur utilisation dans l'avion, ils sont aussi très employés au sol, particulièrement pour l'orientation des compas.

## DESCRIPTION

2\_ Les renseignements sur les compas magnétiques d'avion, figurant au chapitre I de cette section s'appliquent également aux compas du type observateur et doivent être lus conjointement à ce chapitre. Le système magnétique est supporté par un pivot à l'intérieur du bol qui est complètement rempli de liquide pour amortir l'oscillation. Le bol est de forme cylindrique avec un couvercle en verre et est monté au moyen d'une suspension en caoutchouc mousse; dans le cas des compas types 0.2B et S.02B, la suspension est à ressort. Cette suspension est à son tour fixée à un boîtier qui est rigidement fixé à l'avion.

3\_ Un manchon fendu est prévu pour éviter que le système magnétique ne se détache. Le système est équilibré et se compose de deux ou quatre aiguilles courtes et puissamment aimantées, nickelées, et d'une série de filaments amortisseurs montés sur un chassis d'aimants, auquel est fixé un dôme supportant le pivot. Ce qui permet au système magnétique d'être supporté pendulairement, c'est-à-dire que le point de contact du pivot avec le saphir est au dessus du centre de gravité du système magnétique

ce qui réduit considérablement l'inclinaison.

4 - Le bol du compas est entièrement rempli par une solution d'alcool à bas point de congélation et à petit coefficient de dilatation. Une chambre d'expansion, ou soufflets est fixée au bol pour absorber toute différence de volume de liquide due à des changements de température. Toutes les pièces du compas, excepté les aimants sont en matériaux non magnétiques.

5 - Le bol, de forme cylindrique, est fermé par une glace. Les compas du type O.2B et SO.2B ont des bols moulés et conservant leur couleur naturelle noire. Dans les autres types de compas, les bols sont construits en métal et leur surface intérieure est enduite d'une couche de peinture noire résistante à l'alcool.

6 - Un cercle d'azimut est monté au dessus du bol de telle façon qu'il puisse être bridé sur le bol. Une ligne de foi est montée à l'intérieur du bol pour indiquer le cap de l'avion. La rose de compas est graduée de deux degrés en deux degrés et est aussi marquée avec les lettres initiales des points cardinaux et étant donné que ces graduations sont observées à travers un prisme, leur sens est inversé sur la rose

- I - Aimants
- 2 - Chassis
- 3 - Fils amortisseurs
- 4 - Rose du compas
- 5 - Chambre d'expansion
- 6 - Bol
- 7 - Glace de protection
- 8 - Anneau de maintien de la glace
- 9 - Joint caoutchouc
- 10 - Anneau flottant
- II - Raccord de montage
- 12 - Clavette
- 13 - Vis à tête moletée
- 14 - Bride à ressort
- 15 - Support
- 16 - Prisme
- 17 - Tourillons horizontaux
- 18 - Bouton moleté
- 19 - Viseur en V
- 20 - Mire
- 21 - Verres colorés
- 22 - Lampe
- 23 - Dispositif de serrage
- 24 - Niveau à bulle

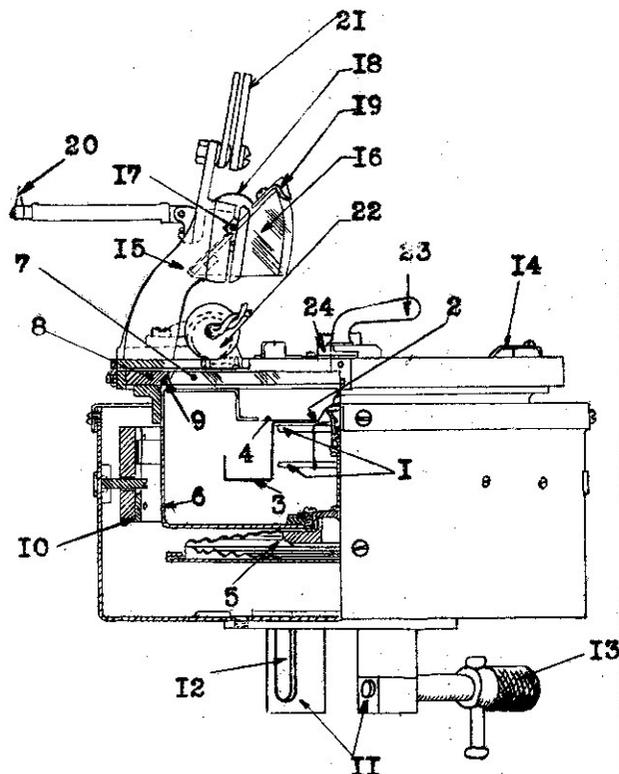


Fig. I - Schéma du compas O.2

### Compas O.2

7 - Un schéma du compas O.2 est représenté figure I. Le diamètre du boîtier est d'environ 160 m/m. On utilise 4 aimants (1) maintenus par un chassis (2) qui supporte aussi le filament amortisseur (3). Le pivot est de fabrication standard et est indiqué en détail dans la figure 2. Il se compose d'une tige filetée à pointe d'irridium vissée dans le dôme du système magnétique dont la pointe repose dans une cuvette en saphir fixée sur l'extrémité supérieure d'un axe vertical. Un manchon fendu de retenue est prévu pour éviter que le système ne se détache de la tige.

8 - Une petite rose de compas, (4) figure I, est fixée au chassis du système magnétique. Elle est construite en mica en forme d'anneau et est divisée de deux en deux degrés. Elle comporte également les points cardinaux. Les dessins et les lettres sont inversés pour permettre la lecture à travers le prisme réflecteur du cercle d'azimut.

9 - La chambre d'expansion (5) est constituée de deux diaphragmes ondulés assemblés et est fixée au fond du bol. Le bol (6) est cylindrique et est fermé par une glace de protection (7) et un anneau de maintien (8) appuyant sur un joint en caoutchouc (9). Le bouchon de remplissage se trouve sur le côté du bol, celui-ci et la chambre d'expansion sont remplis de liquide à compas (voir chap. I, paragraphe 29 de cette section). Le bol repose sur quatre blocs de caoutchouc mousse montés sur des supports en cornière fixés dans le boîtier et les déplacements du bol en azimut sont restreint au moyen de l'anneau flottant (10).

10 - Un raccord spécial (11) est fixé au fond du boîtier pour fixer le compas sur son support. Une clavette (12) est prévue pour s'assurer que le compas est exactement aligné à chaque montage et une vis à tête moletée (13) munie d'une broche permet de fixer le compas, sur son support.

11 - Le cercle d'azimut est livré comme faisant partie intégrante du compas, mais il peut aussi être obtenu séparément. Deux modèles de cercle sont disponibles. Le cercle d'azimut N°4 est le cercle généralement monté, tandis que le N°I est un cercle de remplacement. Le cercle d'azimut N°I est représenté monté sur un compas dans la figure I. Il est placé sur l'anneau de maintien et tourne sur celui-ci. Le cercle est fixé d'un côté sur l'anneau de maintien par un crampon fixé et de l'autre côté par une bride à ressort (14). On ne peut l'enlever de l'anneau qu'en plaçant son repère blanc en regard d'un repère similaire sur l'anneau et qu'en tournant la bride à ressort vers l'extérieur.

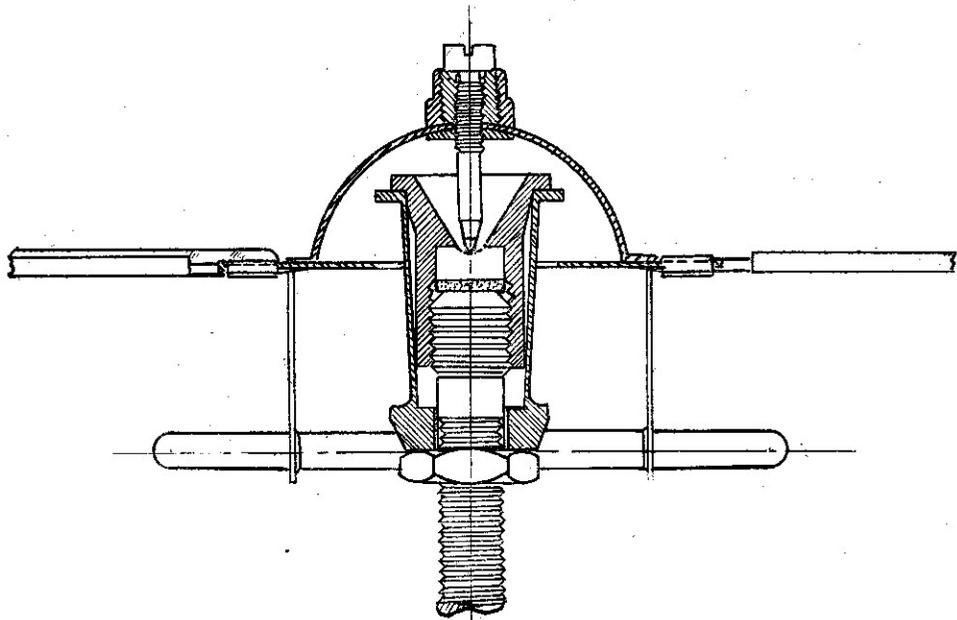


Fig.2 - Schéma montrant le montage standard du pivot

12 - Un support (15) maintenant le prisme (16) est fixé sur la face extérieure de l'anneau. Le prisme est monté sur des tourillons horizontaux (17) tournant dans des paliers prévus sur le support. Un bouton moleté (18) est fixé au pivot de façon à pouvoir facilement régler le prisme à l'angle désiré. La face inclinée du prisme sert de miroir dans lequel on peut voir la rose du compas lorsque l'œil est à peu près au même niveau que le prisme. La surface avant du prisme est bombée pour agrandir l'image des graduations et une ligne verticale est gravée au centre de cette surface.

13 - Un viseur en forme de V (19) est fixé au dessus du prisme et la mire (20) est montée sur un bras dépassant en avant du support. Ce bras est sur pivot, de façon à ce que le viseur puisse être levé ou abaissé pour correspondre à la hauteur de l'objet, à concurrence d'un angle de 30 degrés. Le viseur comporte aussi un réflecteur en verre noir poli, dans lequel des objets de haute brillance, tels que le soleil,

peuvent être visés par réflexion. Deux verres ronds teintés (21) sont montés sur un pivot de façon à pouvoir être amenés dans la ligne de mire, si besoin est.

14\_ Un boîtier est prévu sous le prisme pour une lampe (22) dont la lumière est dirigée vers le bas dans le bol du compas. Le boîtier est prévu pour la lampe d'instrument normale qui est branchée au circuit d'alimentation électrique au moyen d'un conducteur souple.

15\_ Un fil de contrôle pour vérifier la ligne de mire lorsqu'on fait une lecture de la rose, est tendu en travers de l'anneau et passe sous le prisme. Le fil est attaché sur le rebord extérieur du cercle et est tendu par un écrou placé sur l'arrière. Un dispositif de serrage (23) est prévu pour immobiliser le cercle dans n'importe quelle direction et un niveau à bulle (24) est installé sur le cercle pour indiquer lorsqu'il est horizontal.

- I - Collier à ressort
- 2 - Dispositif de blocage
- 3 - Verres ombrés
- 4 - Viseur réflecteur
- 5 - Niveau à bulle
- 6 - Support de lampe

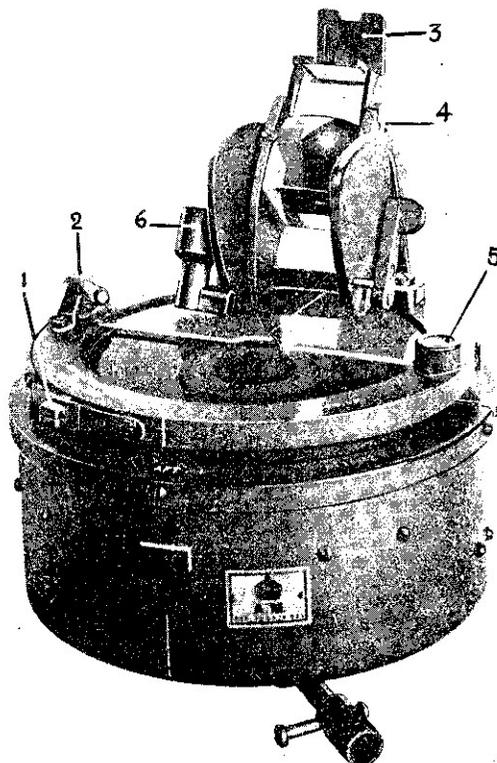


Fig.3 - Compas 0.2A muni du cercle d'azimut N°4

### Compas 0.2A et 0.2B

16\_ Le compas 0.2A est illustré figure 3. Il est semblable au compas 0.2 et sa construction a été quelque peu simplifiée. Il est muni d'un cercle d'azimut N°4 qui donne une dépression accrue jusqu'à 70 degrés. Il est donc particulièrement adapté à la navigation en mer. Le cercle d'azimut se monte sur l'anneau de maintien et tourne sur lui. Il est retenu sur l'anneau de maintien par un talon du dispositif du blocage à ressort qui peut s'enlever complètement de l'anneau de maintien du compas ce qui permet d'enlever le cercle. Le dispositif de blocage (2) est prévu pour maintenir avec sûreté le cercle d'azimut dans n'importe quelle position choisie. Lorsqu'il est débloqué, il est retenu sur le compas par une attache à ressort. Des verres ombrés réglables (3) sont fournis dans des châssis montés avec le miroir réflecteur sur les supports de prisme. Un viseur réflecteur (4) est aussi prévu.

Un niveau à bulle (5) et une lampe d'éclairage (6) branchées par une douille au circuit d'alimentation électrique de l'avion permettent de mettre le compas de niveau et de le lire toujours facilement. Un couvercle semi-circulaire en perspex est placé sur le cercle d'azimut et est conçu de telle façon que seule la lecture correcte du compas peut être faite. Le compas O.2B diffère seulement par sa construction en bakélite. Ces deux compas ont le même but et la même fonction que les compas O2 et les précautions à prendre pour les monter sur l'avion sont aussi les mêmes.

### Compas, S.O2

17\_ C'est un compas de contrôle de route du navigateur. Il est illustré figure 4 et est de construction semblable à celle du compas O.2 avec cependant certaines modifications. Il permet au navigateur de vérifier le cap lorsqu'il est assis à son pupitre sur le côté gauche d'un avion. La ligne de foi et la rose de compas sont déplacées de 90° pour permettre la lecture du compas dans cette position. Il n'est pas monté de cercle d'azimut mais un miroir prismatique réglable (1) est prévu. La rose du compas est éclairée par une lampe électrique (2) montée sur le côté du support de prisme. Un cache (3) recouvre environ 265 degrés de la glace de protection ne laissant découverte que la partie sous le miroir prismatique, ce qui est la position correcte de lecture des compas.

### Compas, O.6 et O.6A

18\_ Les compas O.6 et O.6A sont des compas de relèvement utilisés pour prendre des caps dans un avion ou le compas type observateur fixe ne peut pas être utilisé. Ils peuvent être aussi utilisés pour faire des relèvements au sol. Le compas O.6 (Figure 5 et 6) a une longueur totale de 228,6 m/m et un diamètre d'anneau de maintien de 96,5 m/m. Les dispositifs de visée sont simplifiés et une lampe ainsi qu'une batterie sèche sont installées dans le manche pour éclairer l'échelle lorsque le compas est utilisé dans l'obscurité.

19\_ On utilise deux aimants, et 4 filaments amortisseurs sont fixés au système magnétique. La rose du compas en mica, est noire, avec des graduations marquées en blanc les lettres et les marques étant à l'envers pour permettre la lecture dans le prisme réflecteur. Le pivot a une pointe d'irridium et repose dans une cuvette en saphir. Il est retenu dans la cuvette à l'aide d'un manchon fendu entourant le boîtier du saphir.

20\_ Le bol est rempli d'alcool (voir chapitre I de cette section, paragraphe 29). L'expansion du liquide est permise par des soufflets supportant une plaque en verre dépoli (5) figure 6. L'axe vertical (4) supportant la cuvette en saphir est monté au centre de cette plaque. Le bouchon de remplissage dépasse sur le côté du bol, il est utilisé pour situer le compas sur son support.

21\_ Le prisme (6) est monté sur un support (7) fixé directement sur l'anneau de maintien. Il pivote par des tourillons horizontaux montés dans des paliers fixes et des rondelles à ressort fournissent la résistance nécessaire. Un viseur en V (8) est seul fixé sur la partie supérieure du prisme. La face inclinée du prisme forme un miroir et la surface avant est bombée pour agrandir l'image des graduations. Une ligne d'index est montée dans le bol immédiatement sous le prisme et les graduations sont lues en regard de cette ligne.

22\_ Le bol est éclairé à travers le verre dépoli du fond (5). La poignée (23) est en bois dans le cas du O.6 et en bakélite noire dans le cas du O.6A. C'est la seule différence existant entre ces deux modèles. Cette poignée est fixée à la base du bol par 8 vis. Une lampe miniature à douille filetée (9) de 2,5 volts est vissée dans le réflecteur métallique (10) maintenu par une bague isolante (11) et la poignée. La bague est serrée entre la bague fixe (12) les lentilles (13) et une bague (14) ce dernier élément se visse sur les lentilles pour maintenir l'ensemble. Une pile sèche cylindrique de 3 volts (15) est placée dans le manche. Elle est maintenue en contact avec la lampe à filament au moyen d'un ressort (16) et d'un chapeau

- I - Miroir prismatique
- 2 - Support de lampe
- 3 - Cache

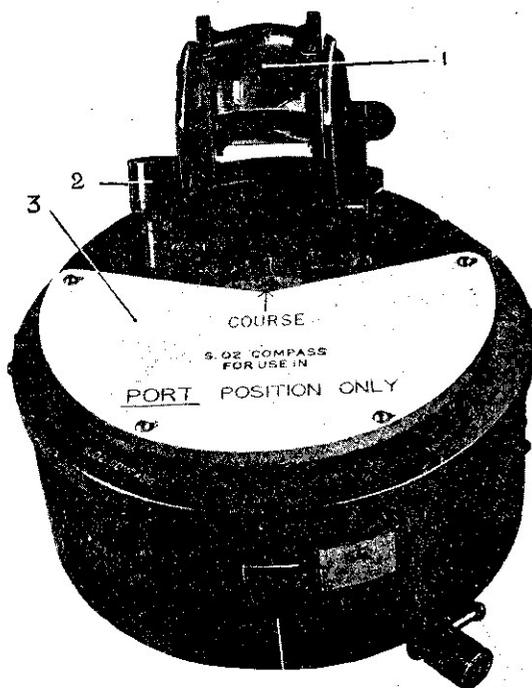


Fig.4 - Compas S.O.2

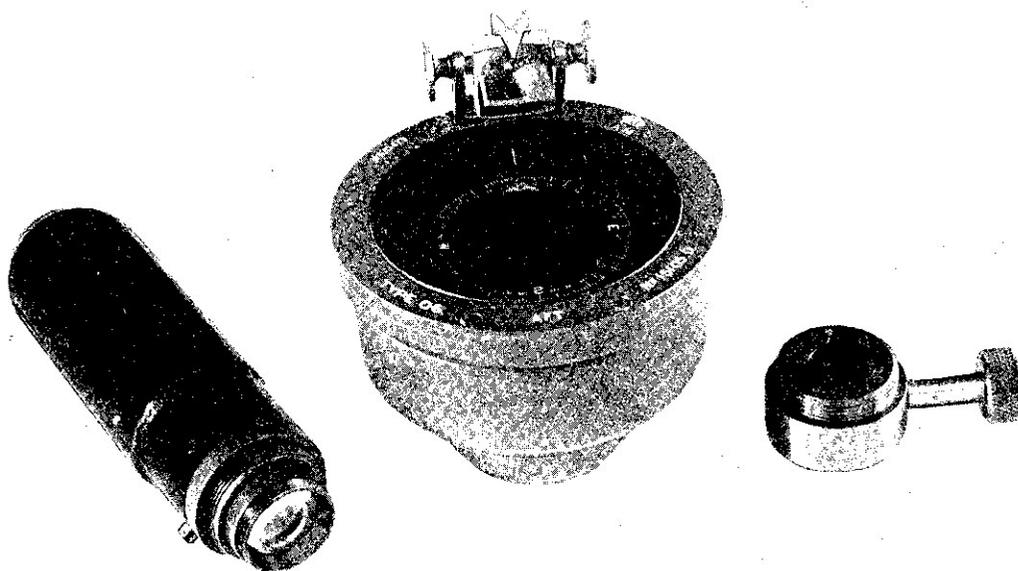


Fig.5 - Compas 0.6 avec manche démonté.  
(l'embout pour l'adaptation de ce compas sur un trépied est représenté sur la droite)

fileté (17) situé au bas du manche. Le circuit est fermé par le bas de la pile au moyen du ressort (18) du chapeau et de la lame de contact (19) sur laquelle l'interrupteur est monté. L'interrupteur se compose d'une bande métallique (21) supportant un bouton (22) en saillie du manche. La lame de contact (19) appuie contre le réflecteur lorsque l'interrupteur est fermé. Le circuit est aussi fermé par la douille de contact de l'ampoule à filament. L'interrupteur peut être fermé soit par pression du bouton (pour usage intermittent) soit en le faisant glisser vers le haut, pour usage continu.

### Raccord et support de compas O.6 et O.6A

23. Un raccord spécial est représenté sur le côté droit de la figure 5. Celui-ci peut être adapté au lieu de la poignée. Ceci pour permettre de monter le bol du compas sur le même trépied que celui fourni pour les compas témoins de régulation. Le support, figure 7, est fixé sur une partie quelconque, convenable de l'avion et est prévu pour supporter le compas lorsque celui-ci n'est pas utilisé. Il se compose d'un boîtier métallique (1) avec deux équerres (2) percées pour des boulons 2BA. Le bol et le compas reposent sur un tampon de caoutchouc mousse (3) et sont immobilisés

- I - Vis pivot
- 2 - Dome
- 3 - Cuvette en saphir
- 4 - Axe vertical
- 5 - Plaque en verre dépoli
- 6 - Prisme
- 7 - Support
- 8 - Visueur en V
- 9 - Lampe M.E.S 2,5 volts
- 10 - Réflecteur métallique
- 11 - Bague isolante
- 12 - Bague fixe
- 13 - Lentilles
- 14 - Bague vissée
- 15 - Pile sèche
- 16 - Ressort à boudin
- 17 - Chapeau fileté
- 18 - Ressort
- 19 - Lame de contact
- 21 - Bande métallique
- 22 - Bouton
- 23 - Poignée

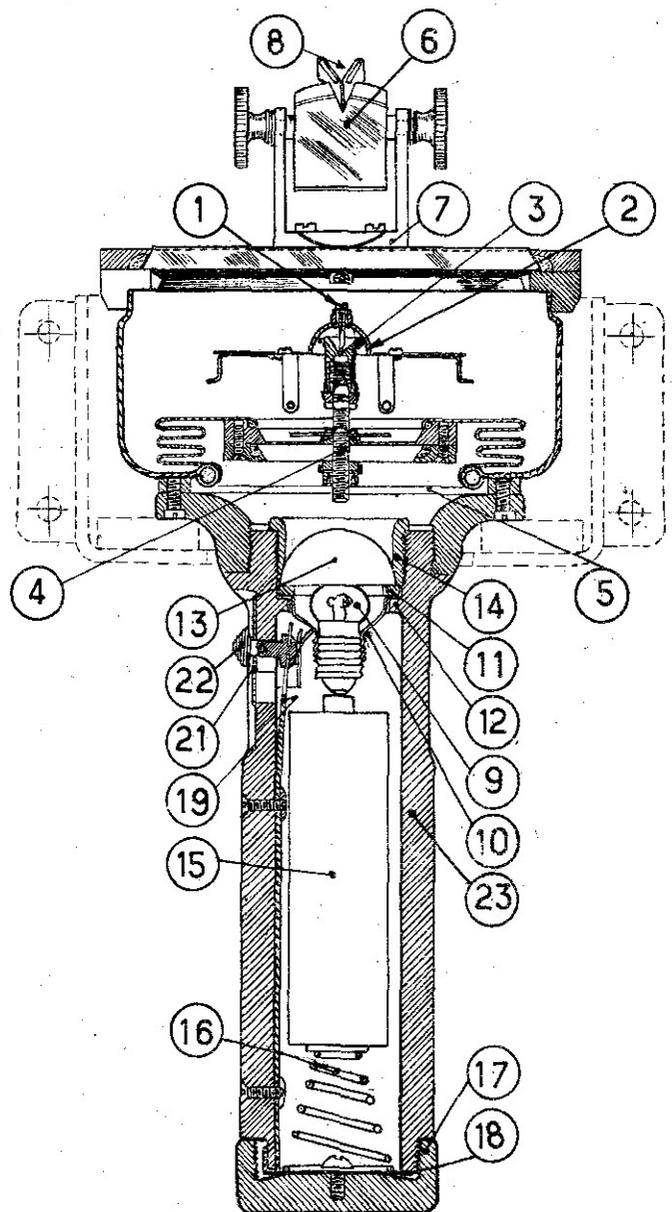


Fig. 6 - Schéma du compas O.6

- I - Boîtier métallique
- 2 - Equerre
- 3 - Caoutchouc mousse
- 4 - Ressorts à lame

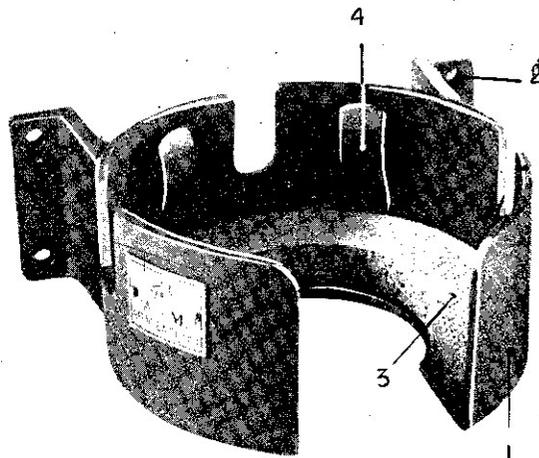


Fig. 7. - Support de compas 0.6 et 0.6A.

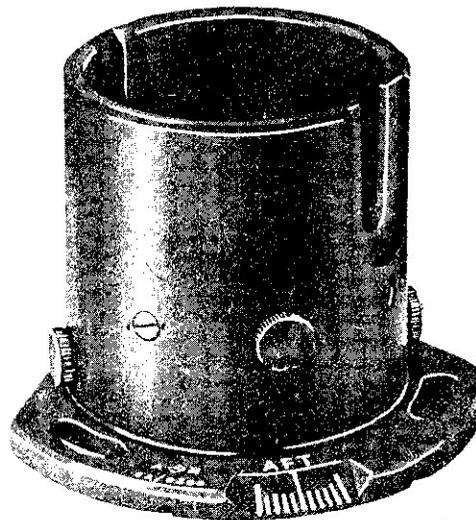


Fig. 8 - Régulateur 0,5

- 1 - Support d'aimant
- 2 - Aimants correcteurs
- 3 - Trou central
- 4 - Couvercle de support d'aimant

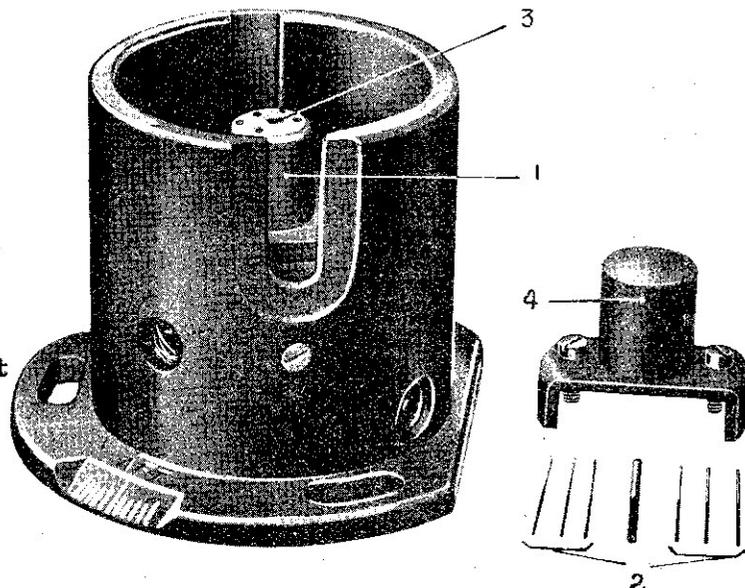


Fig. 9 - Régulateur 0,5V montrant le support d'aimant vertical, le couvercle enlevé.

par quatre ressorts à lame (4). Le boîtier est ouvert sur un côté pour permettre le passage de la poignée et trois encoches sont prévues pour des positions différentes du bouchon de remplissage. On ne peut pas utiliser de correcteur avec ces compas, étant donné qu'ils sont tenus à la main pour effectuer un relevé du cap. Etant donné que leur déviation n'est pas connue, une place aussi exempte que possible d'interférences magnétiques doit être choisie dans l'avion.

### Régulateur, 0.5

24. Les compas 0.2 sont montés sur des régulateurs 0.5 figure 8 qui sont arrangés de façon à ce que le compas puisse être facilement détachable pour être placé dans un endroit sûr et puisse être replacé dans l'alignement convenable. Un correcteur réglable y est incorporé. Le régulateur se compose d'un boîtier tubulaire à embase, l'embase comportant trois trous pour les vis de fixation. Les trous sont ovalisés pour permettre le réglage du régulateur en azimut pour effectuer la correction de déviation, et une échelle est gravée sur la partie arrière de l'embase pour indiquer la valeur du réglage effectué. Le boîtier est encoché pour laisser passer la clavette de positionnement et la vis de serrage du bouchon fixé à la partie inférieure du compas.

25. Le correcteur est monté dans le fond du régulateur. Il est similaire de par sa construction interne aux correcteurs décrits dans le chapitre 2 de cette section. Les quatre embouts de manoeuvre sont accessibles par des trous pratiqués dans la paroi du régulateur. Le réglage s'effectue au moyen d'une clé de correcteur. La position neutre de l'aimant est obtenue en tournant l'embout aux deux positions extrêmes et en déterminant la position intermédiaire moyenne.

### Régulateurs 0.5A et 0.5V

26. Le régulateur 0.5A est utilisé avec le répéteur D.R.C N°2 et le compas astronomique. Il est similaire au 0.5 si ce n'est qu'aucun correcteur n'est prévu. Le 0.5V (figure 9) est un 0.5 muni d'un petit support d'aimant vertical (1) pour la correction du magnétisme vertical. Le support de correcteur contient sept aimants (2) colorés pour indiquer leur polarité. Le support d'aimant vertical est nécessaire sur certains avions dans lesquels on doit corriger le magnétisme vertical. Dans un avion où la différence entre la position en ligne de vol et la position queue basse est de 12 degrés, le plus grand aimant qui se trouve dans le trou central (3) effectuera une correction d'environ 4 degrés et les plus petits aimants un degré chacun. Lorsque la correction nécessaire a été effectuée, le chapeau (4) est mis en place sur les aimants de régulateur.

### 27. Modèles disponibles

Réf. Mag.	Nomenclature	Détails	Poids	Remarques
6A/380	Compas Type 0.2	Avec cercle d'azimut N°I Réf. Mag. 6A/4II	2, 750 kg.	Périmé
6A/4II	Cercles azimut N°I			Périmé
6A/4I2	Boite, transport			Périmé
6A/892	Type 0.2A	Avec cercle d'azimut N°4 Réf. Mag. 6A/890	2, 750 kg.	Périmé

MODELES DISPONIBLES (suite)

Réf. Mag.	Nomenclature	Détails	Poids	Remarques
6A/890	Cercles azimut N°4			Utilisés avec les compas O. 2A et O.2B
6A/89I 6A/893	Boite, transport Type O.2B	Avec cercle azimuth N°4 - Ref. Mag. 6A/890 Bol bakélite	2,460 kg.	
6A/89I 6A/I078	Boite, transport Type S.O.2	Utilisé sur avion Wellington	2,750 kg.	Périmé
6A/89I 6A/I466	Boite, transport Type S.O.2B			
6A/473 6A/I248	Type O.6 Type O.6A	Avec manche pour positionnement de cap. Avec manche moulé	1,086 kg.	Périmé
6A/382	<u>Accessoires</u> Boite, transport O.2A, O.2B			
6A/493	O.6			
6A/I333	O.6A			
6A/388 6A/I062	Supports Raccords	Utilisés avec les compas O.6 et O.6A Utilisés avec les compas O.6 et O.6A lorsqu'on les utilise comme compas de régulation		
	<u>Régulateurs</u>			
6A/366	Type O.5	Pour compas O.2, O.2A, O.2B et S.O.2	0, 265 kg.	
6A/3660	Type O.5A	Pour utiliser avec répéteur DRC N°2 et compas astronomique		
6A/366I	Type O.5V	Type O.5 muni d'un correcteur vertical		
6A/365	clés, correcteur N°1			
5J/I375	Pile sèche 3 v.	Type A, pour compas type O.6		
5L/360	Lampe filament 2,5 volts	0,3 ampères M.E.S		
5L/I150	Lampe filament 12 volts	1.28 watt, Type Jack, P.O N°3		

## ENTRETIEN

28\_L'amortisseur du compas doit être tel que si le système magnétique est déplacé à l'aide d'un aimant d'une valeur de 90 degrés en partant du méridien et maintenu ainsi pendant 30 secondes, pour permettre au liquide de s'immobiliser, il devra, lorsque la force, cause du déplacement sera supprimée, revenir à moins de 5 degrés du méridien, c'est-à-dire sur 85 degrés en 5 à 8 secondes. Le système magnétique doit être libre sur le pivot lorsque le bol est incliné de 20 degrés sur l'horizontale dans n'importe quelle direction. Le frottement du pivot mesuré comme l'indique le chapitre I de cette section ne doit pas dépasser deux degrés. Dans le cas des compas 0.6 et 0.6A lorsque la force, cause du déplacement est supprimée, le système magnétique devra revenir à moins de 5 degrés du méridien en 3 à 5 secondes. Le système magnétique devra, aussi être libre de pivoter lorsque le bol est incliné de 15 degrés sur l'horizontale dans n'importe quelle direction.

### Compas.0.6

29\_Le remplacement de la pile de compas, lorsque cela est nécessaire, devra être effectuée en dévissant le chapeau du bas et en sortant la pile avec le ressort. La pile neuve devra être introduite avec son contact central orienté vers le haut. Le contact devra porter sur le contact de l'ampoule. La pile s'emmanche très facilement dans la poignée et il est recommandé d'envelopper la pile dans du papier ou autre enveloppe non métallique convenable, pour s'assurer qu'elle est maintenue au centre et ne peut pas se décaler par rapport au contact de la lampe. Le fonctionnement de l'interrupteur devra être vérifié lorsqu'on a enlevé la pile.

30\_Pour changer la lampe, la poignée devra d'abord être dévissée de la base du compas et la bague de laiton dévissée du haut de la poignée. Les lentilles et le réflecteur peuvent alors être retirés et la lampe dévissée du réflecteur. En remontant la poignée après avoir remplacé la lampe, la bague isolante devra être remise en place dans sa position correcte, comme l'indique la figure 6.

# CHAPITRE 4

## COMPAS POUR EMBARCATIONS

### TABLE DES MATIERES

	Para.		Para.
Présentation	1	Plaque de relèvement	12
Description		Montage	13
Compas P.4	3	Plaque de relèvement	15
Compas de régulation pour embarcations	4	Fonctionnement	
Système rose et aimants	5	Compas P.4	16
Pivot et cuvette	6	Compas de régulation pour embarcations	18
Bol du compas, liquide et soufflets	7	Plaque de relèvement	20
Boîtier et capuchon	8	Entretien	21
Cercle d'azimut	9	Inclinaison	22
Boîtes de correcteur	10	Erreurs dues au frottement	23
		Périodes	24
		Modèles disponibles	26

### ILLUSTRATIONS

	Fig		Fig.
Compas de régulation pour embarcations	1	Cercle d'azimut pour compas de régulation pour embarcations	4
Vue schématique du compas de régulation pour embarcations	2	Boîte de correcteur pour compas de régulation pour embarcations	5
Compas de régulation pour embarcations avec le capuchon enlevé, montrant le cercle d'azimut	3	Plaque de relèvement	6
		Plaque de relèvement avec dispositif de visée en position de repos.	7

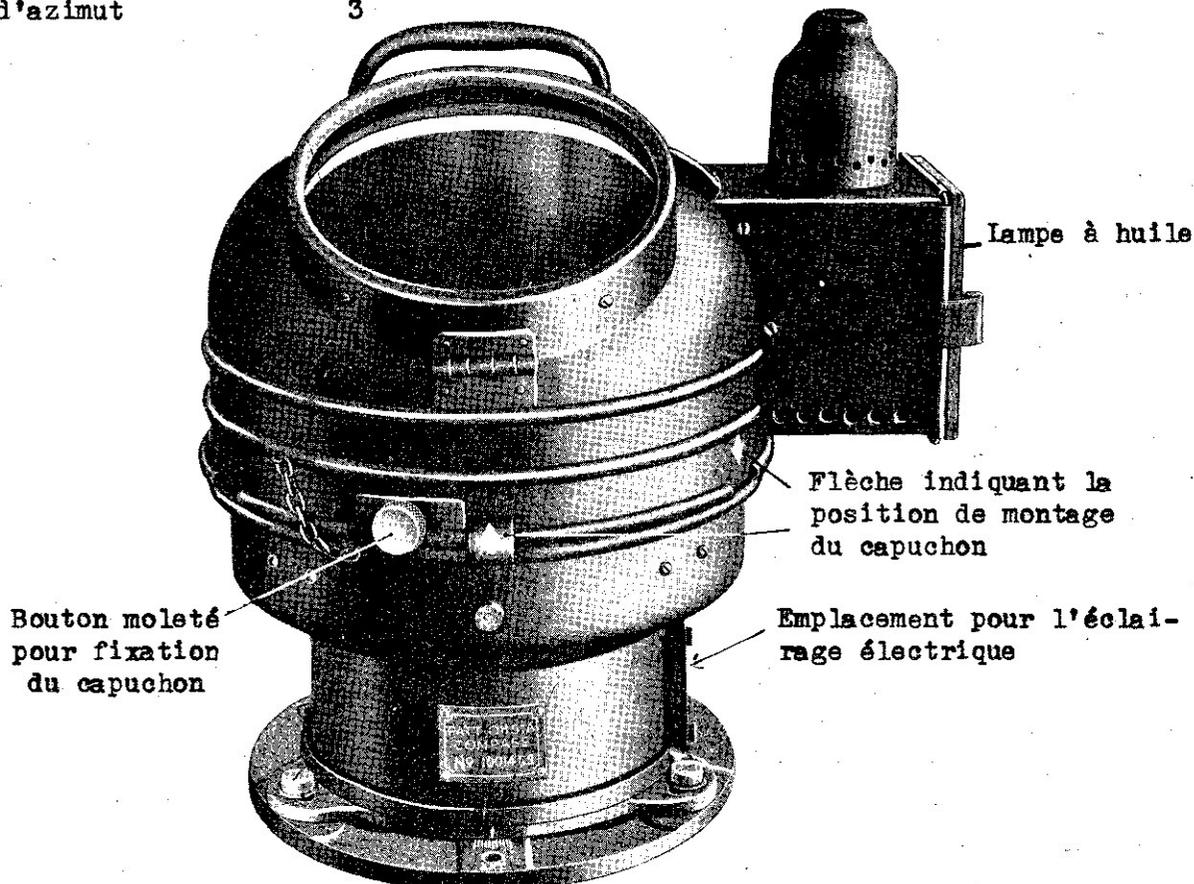


Fig. I - Compas de régulation pour embarcations.

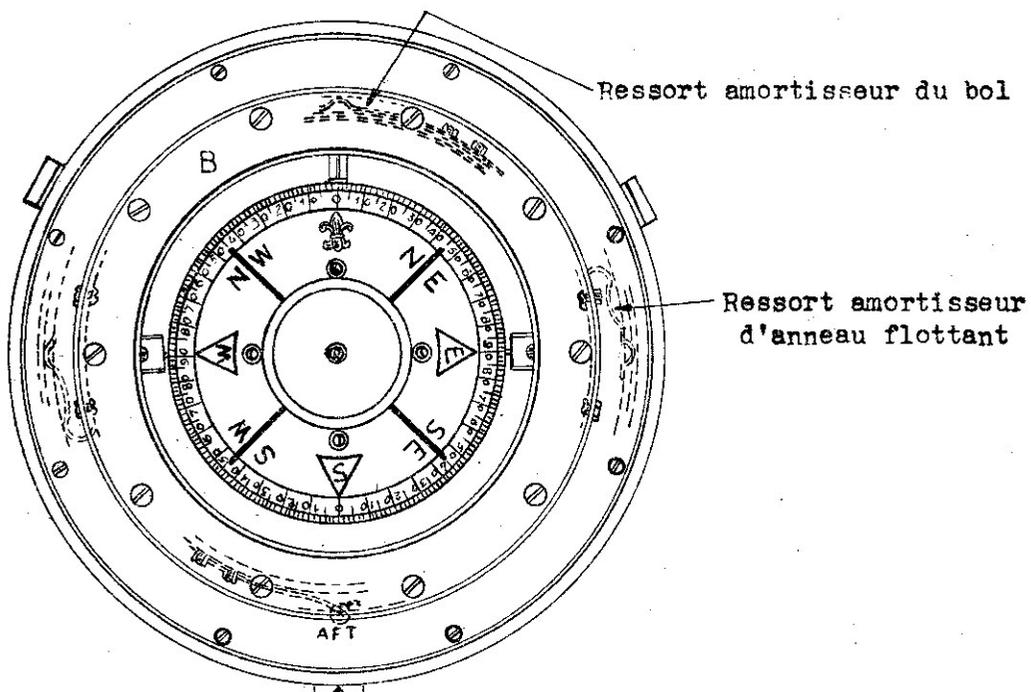
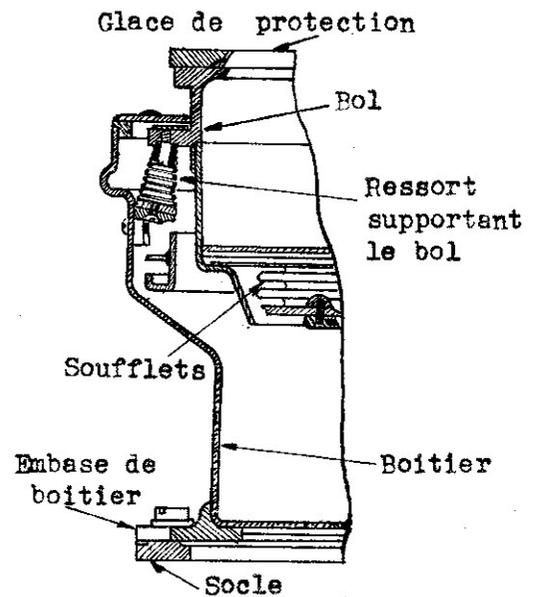
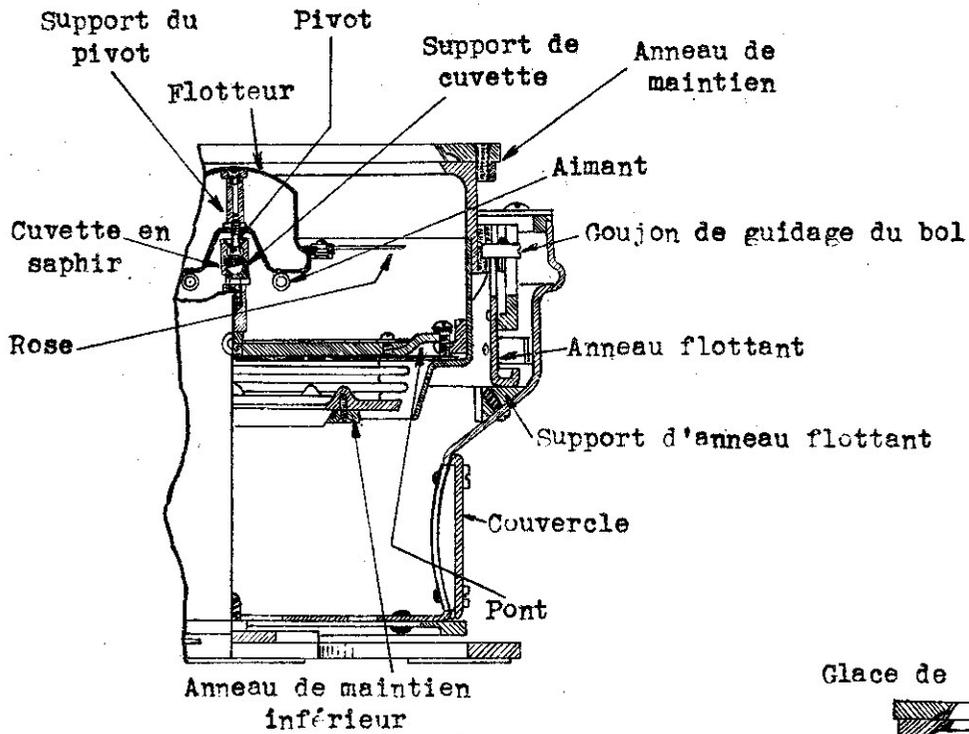


Fig.2 - Vue schématique du compas de régulation pour embarcations

## CHAPITRE 4

### COMPAS POUR EMBARICATIONS

#### Présentation

1\_ Deux types de compas peuvent être montés sur embarcation, l'un pour se diriger et l'autre pour relever des caps. Le compas de direction utilisé est le P.4. Dans le cas des pinasses pour le service général et des ravitailleurs d'hydravions, une plaque de relèvement est prévue pour permettre de prendre des caps, autrement, pour les vedettes rapides de tous types et les pinasses de sauvetage en mer. Les caps sont pris avec des compas de régulation d'embarcations.

2\_ Un compas ne doit jamais être installé sur une embarcation, dans une autre position que celle homologuée sans l'autorisation du Ministère de l'Air, pas plus que le type de compas approuvé, ne peut être remplacé par un autre sans la même autorisation. Les compas seront réglés par des agents de la marine, seulement, si l'on ne peut disposer de régleurs de compas civils ou de la marine comme le soulignent les paragraphes 21 et 22, chapitre I section 4 de A.P. 2865A, qui est libellé comme suit "Si la déviation est telle qu'elle rende le réglage du compas nécessaire, la procédure suivante doit être appliquée:

- (1) L'établissement naval local devra être sollicité et des arrangements pris pour les obtenir les services d'un régleur naval de compas.
- (2) Dans la Métropole seulement.  
Si les services d'un régleur naval de compas ne peuvent pas être obtenus et qu'il soit nécessaire d'employer un régleur de compas civil, une note devra être envoyée au commandement pour autorisation. La note concernant ce travail sera réglée par la station intéressée, agissant sur autorisation en réponse au message adressé au commandement. Si l'affaire est urgente, des arrangements peuvent être pris avec le régleur civil en même temps que l'on envoie le message au Commandement. Les clés pour les boîtes de correcteurs de compas seront détenues par l'officier en charge de l'Unité.

#### DESCRIPTION

##### Compas P4

3\_ Le compas P.4 est décrit en détail au chapitre 2 de cette section. Pour tous renseignements concernant le compas P.4, description, fonctionnement, montage et entretien, on doit se reporter au chapitre mentionné ci-dessus. On se reportera également au chapitre I de cette section qui traite des compas en général, tous deux se rapportant au compas P.4 et au compas de régulation pour embarcations.

##### Compas de régulation pour embarcation

4\_ Ce compas est monté sur les vedettes rapides de tous types et sur les pinasses de sauvetage en mer. Comme on peut le voir d'après les illustrations figure I et 3 il est muni d'un capuchon détachable qui doit être enlevé pour prendre un cap. Un cercle d'azimut est prévu pour suivre les caps.

##### Système rose et aimants

5\_ En lisant les paragraphes suivants on devra se reporter à la vue schématique de la figure 2. La rose et le système magnétique sont supportés par un pivot qui repose sur un saphir monté dans un bol complètement rempli de liquide pour amortir l'oscillation. Les deux aimants sont montés sur le flotteur parallèlement l'un par

rapport à l'autre. La rose graduée de deux en deux degrés, est fixée sur le flottant qui a un embout en forme de cône et est fabriqué en tôle de maillechort. Le bol est de forme cylindrique, avec une glace de protection, et un anneau de maintien. Il est monté sur des ressorts support et à l'intérieur d'un anneau flottant. Le boîtier est monté sur une embase munie de pattes percées de boutonnières permettant un petit réglage en azimut. La position arrière est marquée AFT (arrière) et une échelle en degrés est peinte en blanc à cheval sur l'axe avant-arrière de façon à pouvoir effectuer la correction du coefficient A.

### Pivot et cuvette

6- La pointe du pivot est en osmium-irridium et un saphir naturel ou artificiel est utilisé pour la cuvette. Le pivot repose dans la cuvette en saphir qui est logée dans le haut d'un axe fixé sur un support à l'intérieur du bol de compas

### Bol du compas, liquide et soufflets

7- Le bol de compas est entièrement rempli d'une solution d'alcool et d'eau distillée d'une densité de 0.93 à la température de 15 degrés centigrade. L'alcool employé est de l'alcool éthylique absolu, pur, dénaturé par adjonction de 5 % d'alcool méthylique pur. Un soufflet est monté sur le fond du bol de compas pour permettre la dilatation du liquide. La peinture à l'intérieur du bol est résistante à l'alcool. Le flotteur, y compris l'aimant, sont peints, mais l'embouti conique, les vis et rondelles ne sont pas protégés. La ligne de foi est peinte en noir et toutes les autres pièces à l'intérieur du bol sont peintes en blanc. Toutes les pièces extérieures, y compris le capuchon, sont peintes en gris mat, l'intérieur du capuchon étant peint en blanc.

### Boîtier et capuchon

8- Le plus grand soin est apporté à la construction du boîtier pour que les chocs excessifs ne soient pas transmis au bol de compas. Il n'existe aucune possibilité de contact de parties métalliques du bol de compas, ou de ses équipements avec le boîtier. Le capuchon se monte à emmanchement doux et facile, sur le boîtier, il peut être placé dans deux positions, l'une avec la fenêtre regardant l'arrière, l'autre avec la fenêtre sur la gauche. L'éclairage électrique est fourni, mais en cas de non fonctionnement une petite lampe à huile est fixée sur le côté du boîtier.

### Cercle d'azimut

9- Le cercle d'azimut est illustré par les figures 3 et 4. Le prisme à travers lequel on lit le cap peut être réglé par un bouton cranté. Un verre ombré est prévu sur le devant du viseur en V. Des pattes sont prévues pour fixer le cercle d'azimut sur l'anneau de maintien du compas. L'une d'elles est située sur un bras articulé qui peut être desserré à l'aide d'une vis à tête moletée pour monter ou enlever le cercle d'azimut.

### Boîtes de correcteur

10- Une boîte de correction doit être placée au centre et sous le compas, à une distance spécifiée de celui-ci. Les corrections doivent être effectuées lorsque l'installation est complète et que tout l'équipement habituel est monté. Partout où cela sera possible la boîte de correction sera montée directement sur l'embase du compas, des trous de fixation étant prévus dans la boîte de correction, assurent son dégauchissage. Si pour une raison quelconque, cela n'est pas possible, il est important que la boîte de correction soit placée avec son centre immédiatement au-dessous du centre du compas et que les trous d'aimants soient disposés respectivement sur l'axe avant arrière et l'axe transversal. Avant le premier montage, s'assurer que tous les aimants ont été enlevés de la boîte de correction.

11- Le correcteur N°3 pour le compas P.4 est décrit en détail au chapitre 2 de cette section, paragraphe 23 à 27. La boîte de correction pour le compas de régula-

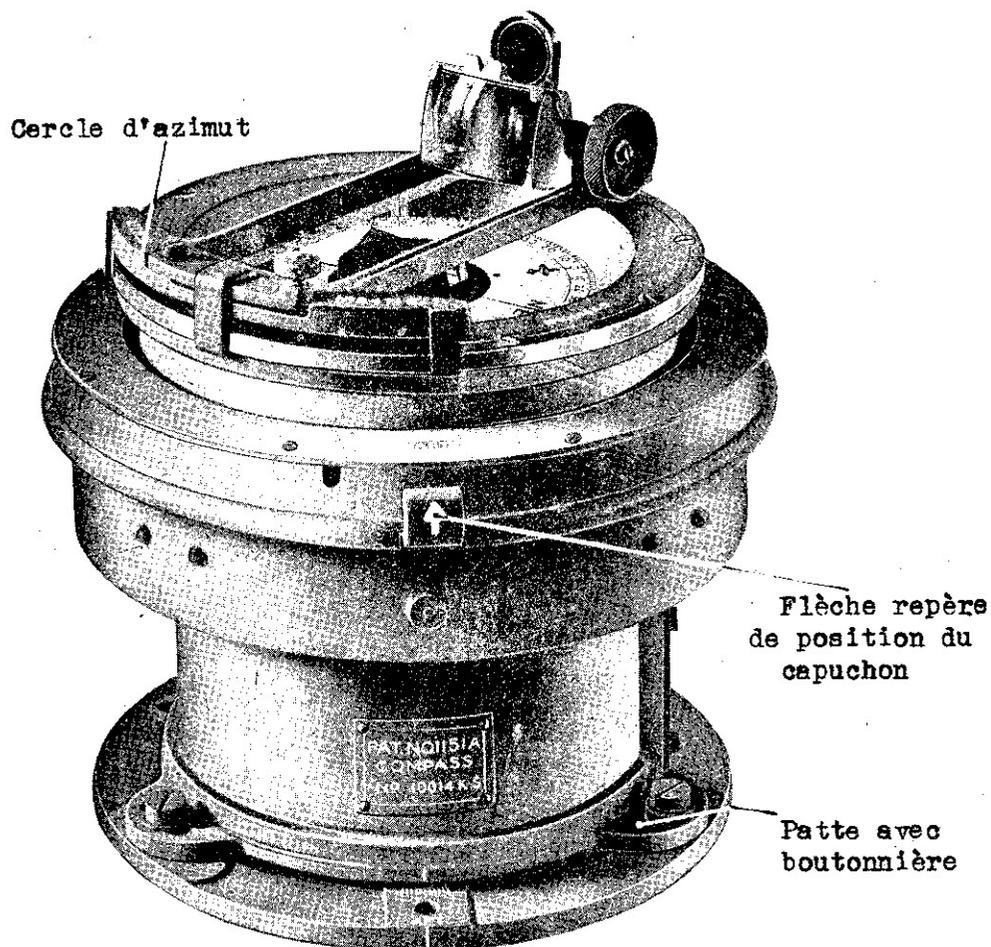


Fig. 3 - Compas de régulation pour embarcations avec le capuchon enlevé montrant le cercle d'azimut.

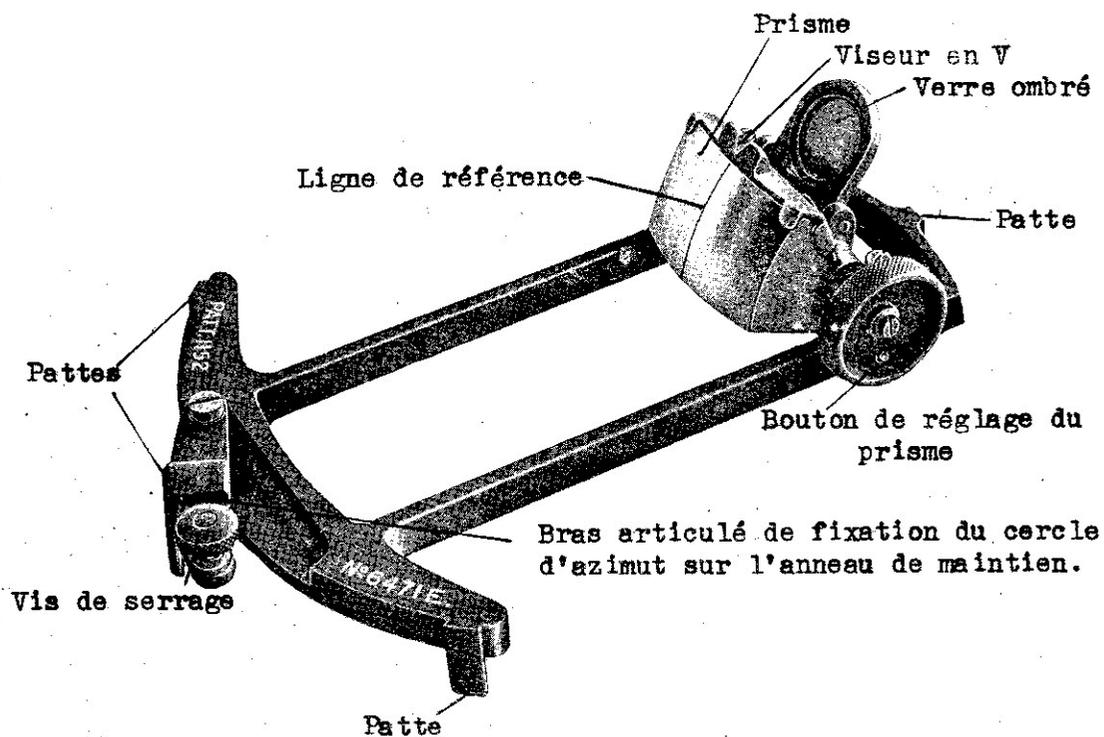


Fig. 4 - Cercle d'azimut pour compas de régulation pour embarcations

lation pour embarcation est illustré figure 5. Il est maintenant fabriqué en bakélite, les premiers modèles étaient en bois. Des trous sont prévus pour loger les aimants de correcteur aux positions suivant l'axe avant-arrière et l'axe transversal. Des plaques de retenue se montent sur les logements assurant la position des aimants. Pour les aimants verticaux, un support se glissant dans la boîte de correction est prévu. Il est maintenu en place par les plaques de retenue des aimants transversaux. Douze aimants de correction sont prévus en tout.

### Plaque de relèvement

12. La plaque de relèvement (fig. 6 et 7) est utilisée sur une embarcation lorsque les compas de relèvement ne sont pas fournis où que les embarcations sont d'un type qui ne permet que les voyages le long des côtes, c'est-à-dire les ravitailleurs d'hydravions et les pinasses de 18 mètres. La plaque de relèvement est de forme carrée d'environ 140 m/m de côté, sa hauteur est de 70 m/m. La plaque de base est graduée de 0 à 180 degrés à droite et à gauche. Une vis moletée dans le centre, fixe un tourniquet métallique par lequel s'effectue la visée au moyen du trou et du filament de visée. Un goujon est fixé sur le côté arrière de la plaque de relèvement et sert à fixer au repos le dispositif de visée.

### MONTAGE

13. La position dans laquelle sera monté le compas est décidée au cours de l'étude de l'embarcation et aucun changement ne peut être effectué sans autorisation. Chaque compas est placé aussi loin que possible des matériaux magnétiques, (particulièrement de ceux dans lesquels il peut se produire des changements de magnétisme) et des circuits électriques. La position dépend aussi du type de compas et devra être choisie pour que les lectures puissent être effectuées facilement et les réglages nécessaires exécutés sans difficulté. Les écrous et les vis utilisés pour la fixation du compas sont en matériau non magnétique et aucun matériau magnétique ne peut être utilisé dans le montage ou se trouver à moins de 457 m/m du compas. Le boîtier de compas doit être fixé rigidement sur l'embarcation et mis exactement à niveau. Le bol devra être libre de se déplacer sur son montage élastique, sans entrer en contact avec aucune partie du boîtier.

14. Le plan vertical d'avant en arrière du compas passant par le pivot et la ligne de foi, doit être parallèle à l'axe longitudinal de l'unité navale avant d'effectuer les corrections. Les compas sont marqués d'une ligne blanche allant de l'avant à l'arrière sur l'extérieur du boîtier ainsi que sur le rebord arrière du compas. Le réglage prévu pour la correction du coefficient A doit correspondre au repère central au moment du montage.

### Plaque de relèvement

15. La plaque de relèvement peut être montée sur n'importe quel support ou emplacement convenable avec l'axe neutre, c'est-à-dire la ligne 0-180 parallèle à l'axe de l'embarcation.

### FONCTIONNEMENT

#### Compas P4

16. Pour déterminer le cap de l'embarcation, la couronne graduée est placée de façon à ce que les fils de graduation soient parallèles aux tubes lumineux du système magnétique, avec le filament N vers le repère N de la graduation. Le cap est alors indiqué sur les graduations par la ligne de foi. Les lectures doivent être corrigées en se reportant à la carte de déviation pour obtenir le cap magnétique.

17. Pour naviguer sur un cap magnétique, la déviation indiquée sur la carte de déviation devra être appliquée à la lecture du compas. La couronne graduée est réglée de façon à ce que la lecture demandée du compas soit indiquée, par la ligne

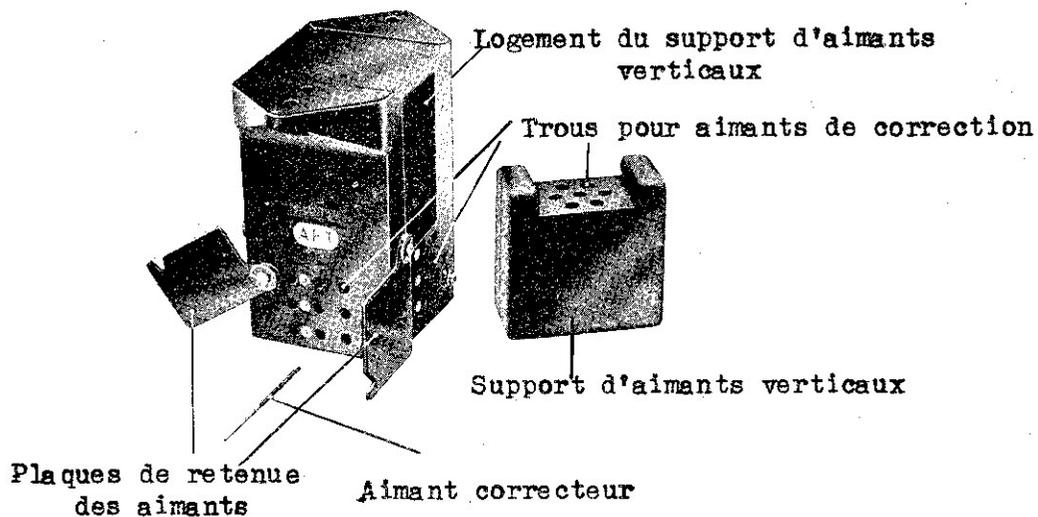


Fig. 5 - Boîte de correcteur pour compas de régulation pour embarcations.

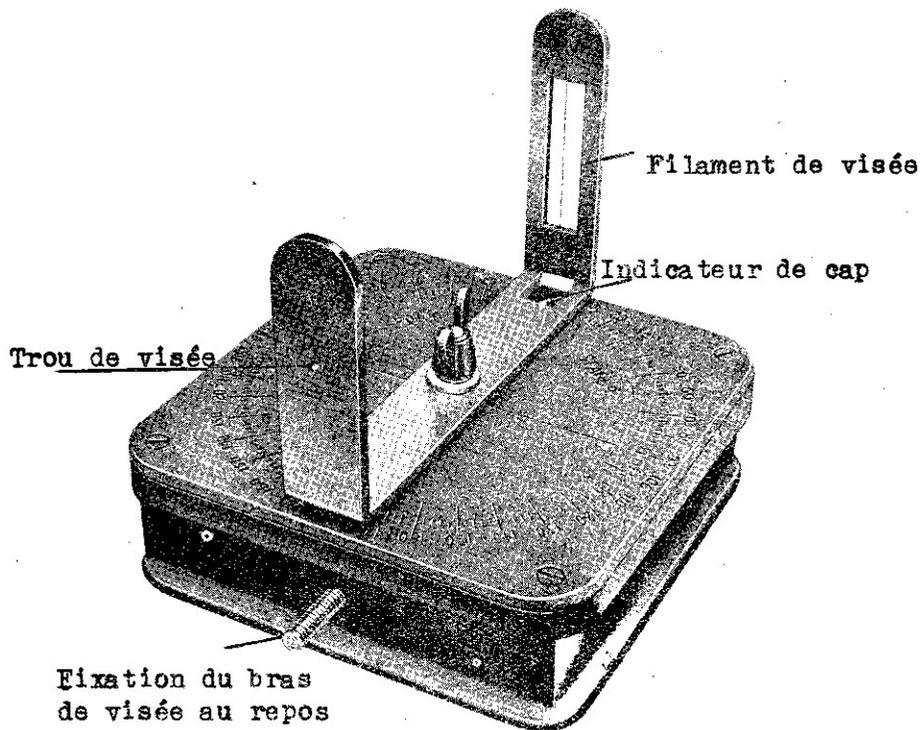


Fig. 6 - Plaque de relèvement.

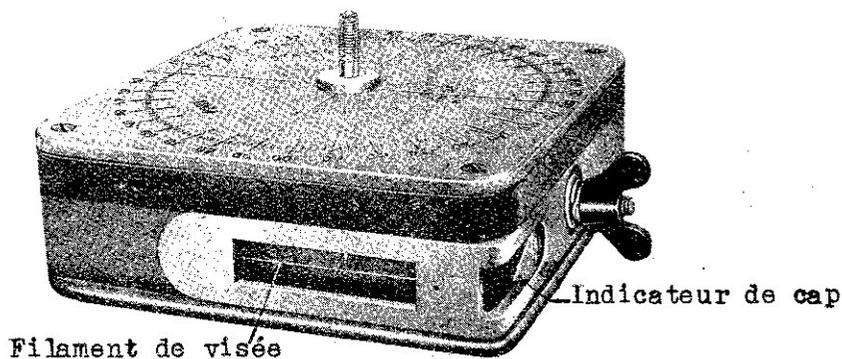


Fig. 7 - Plaque de relèvement avec dispositif de visée en position de repos.

de foi, puis elle sera immobilisée. L'embarcation est tournée jusqu'à ce que les tubes lumineux du système magnétique soient parallèle aux fils de graduation, avec le filament N dirigé vers le repère N de la graduation de la couronne.

### Compas de régulation pour embarcation

18. Pour prendre un cap, enlever d'abord le capuchon de la façon suivante :

- (1) Dévisser la vis moletée
- (2) Faire tourner le capuchon, pour amener les deux flèches l'une en face de l'autre.
- (3) Soulever le capuchon

19. Lorsque le capuchon est enlevé tourner le cercle d'azimut de façon à apercevoir l'objet en ligne avec le viseur en V placé sur le haut du prisme. Lire le cap sur la rose en regard de la ligne gravée sur la face du prisme. Le cercle est construit de telle façon qu'un pointage inexact à l'aide du cercle, ne donne pas d'erreur de relevé de cap pour peu que l'objectif soit visible par le V, au moment de la lecture. Pour remonter le capuchon, utiliser le processus inverse de celui décrit ci-dessus. Le capuchon peut être tourné, soit à gauche, soit à droite, ce qui donne une position de la fenêtre, face à droite ou face à gauche.

### Plaque de relèvement

20. Pour prendre un cap :

- (1) Viser l'objet par le trou de visée et dans l'alignement du filament de visée.
- (2) Le cap est alors relevé en face de l'index sur la plaque de base.

### ENTRETIEN

21. L'entretien du P.4 est traité dans cette section, chapitre I paragraphe 25 et suivants. Les essais du compas de relèvement pour embarcations sont les suivants :

#### Inclinaison

22. Le système magnétique doit être libre de tourner sur son pivot lorsque le compas est incliné d'un angle d'environ 30 degrés sur l'horizontale.

#### Erreurs dues au frottement

23. Le compas est d'abord amené sur le méridien magnétique par de petits tapotements. Le système magnétique est alors déplacé de deux degrés et relâché, d'abord d'un côté du méridien, ensuite de l'autre. La distance angulaire entre les deux positions est appelée erreur de frottement et ne doit pas dépasser 1/2 degré à une température d'environ 15 degrés centigrades lorsque  $H = 0.18$  gauss. L'essai est effectué avec la ligne de foi placée successivement sur le N.E.S et O magnétique après le réglage sur le méridien magnétique le compas doit être maintenu à l'abri de toute vibration extérieure.

#### Périodes

24. Le système magnétique est déplacé de 40 degrés par rapport au méridien et maintenu 30 secondes dans cette position pour permettre au liquide de compas de reposer. Lorsqu'il est relâché, il doit effectuer un pivotement complet en plus de 18 et moins de 23 secondes à une température de 15° centigrades, lorsque  $H = 0.18$  gauss.

25. La suspension anti-vibratoire doit permettre un mouvement libre et souple du bol de compas sans contact métallique avec le boîtier. Il ne doit pas y avoir de mouvement en azimut appréciable du bol dans le boîtier. Le liquide doit être clair et exempt de tout dépôt trouble ou décoloration.

### Modèles disponibles

26. Les compas pour embarcations et les équipements correspondants suivants, sont disponibles.

Embarcation	Compas de navigation	Boîte de correction	Plaque de relèvement	Compas de relèvement pour embarcation	Boîte de correcteur	Cercle d'azimut pour compas de relèvement	Support de lampe électrique (verre rouge) pour compas de relèvement	Aimants de correction
	N° de Référence Magasin							
H.S.I. tous types	6A/745	6A/I032	-	6A/I36I	6A/I4I6	6A/I462	6A/I463	6A/40
Pinasses A.S.R	6A/745	6A/I032	-	6A/I36I	6A/I4I6	6A/I462	6A/I463	6A/40
Pinasses GS et ravitailleurs d'hydravions	6A/745	6A/I032	6B/2I3	-	-	-	-	-

## CHAPITRE 5

# COMPAS POUR VISEUR DE BOMBARDEMENT TYPE D

### TABLE DES MATIERES

Présentation	Para. I
Description	2

### ILLUSTRATIONS

Compas pour viseur de bombardement, type D	Fig. I
--	--------

### Présentation

1\_ Le compas pour viseur de bombardement, type D, (Référence Magasin 6 E/O.276) est utilisé pour le réglage du cap des viseurs de bombardement, séries Mk.IX. Il n'est pas complet par lui-même et peut seulement être utilisé en conjonction avec un viseur de bombardement sur lequel le boîtier, les graduations et les instruments de lecture sont prévus.

### DESCRIPTION

2\_ Le compas type D, généralement similaire aux compas décrits dans cette section est représenté fig. I ci-dessous.

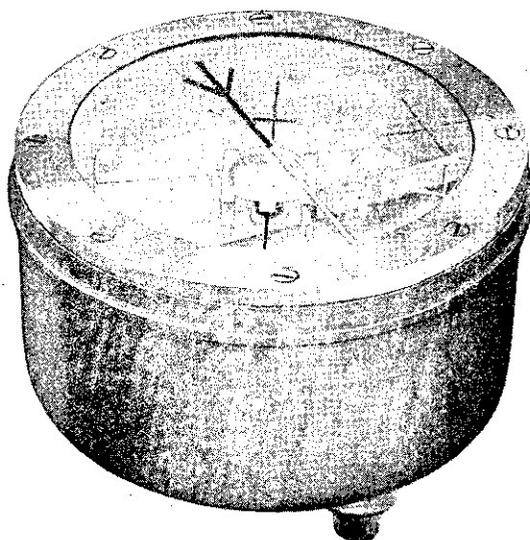


Fig. I - Compas pour viseur de bombardement, type D.

3 \_ Le système magnétique se compose de deux aimants en acier au cobalt, de section circulaire, montés parallèlement sur le châssis d'aimant, l'un par rapport à l'autre et disposés symétriquement autour du pivot. Quatre filaments amortisseurs sont fixés par des pinces et entraînés par le châssis d'aimant. Le filament N est horizontal et courbé vers le bas à son extrémité, tandis-que les trois autres filaments s'inclinent vers le bas et sont courbés vers le haut à leur extrémité. Le filament N est plié de façon à former une croix, au premier tiers environ de sa longueur, en partant du châssis et est peint en rouge; le filament S est peint en noir et les deux autres en blanc.

4 \_ Le pivot, fixé au centre du dôme qui est lui-même fixé au châssis d'aimant possède une pointe d'osmium-irridium qui repose sur une cuvette en saphir maintenue en place en haut de l'axe par le support de cuvette, un manchon fendu étant utilisé pour retenir le pivot dans la cuvette. L'axe est vissé dans un bossage au centre d'un pont monté au travers du bol.

5 \_ Le bol est rempli d'alcool dilué d'eau distillée, la dilatation étant compensée par une chambre d'expansion en forme de soufflets, qui est monté sur le fond du bol. Le bossage du bouchon de remplissage au fond du bol est obturé par un bouchon de remplissage fileté et une rondelle. Avant d'étancher le compas, le liquide de compas est désaéré dans une chambre à vide.

6 \_ La glace de protection est maintenue en place par l'anneau de maintien qui est fixé par des vis sur le siège de l'anneau, le joint étant rendu étanche par une rondelle en caoutchouc.

7 \_ Une flèche d'orientation est montée diamétralement dans le bol sous le verre de protection et est dirigée suivant une ligne passant à la verticale du centre du bouchon de remplissage. La moitié de la flèche peinte en noir, est munie de la pointe de flèche, l'autre moitié est peinte en blanc.

8 \_ Le bossage du bouchon de remplissage sert de goujon de dégauchissage en se logeant dans le trou pratiqué dans l'embase du boîtier

9 \_ La correction du compas s'effectue au moyen d'un correcteur, qui est fixé à la partie inférieure du viseur de bombardement, immédiatement au-dessous du compas.

## CHAPITRE 6

# COMPAS , TEMOIN DE REGULATION

### TABLE DES MATIERES

	Para.
Présentation	1
Description	2
Trépied	4
Modèles disponibles	5
Montage	6
Fonctionnement	7
Entretien	8

### ILLUSTRATIONS

	Fig.
Compas, témoin de régulation	1

### Présentation

1\_ Le compas témoin de régulation est petit et portatif et possède un haut degré d'exactitude. Il est livré avec une rose de compas et un dispositif de visée. Un trépied permet son utilisation au sol pour les réglages de compas, pour déterminer ou repérer des bases et autres usages similaires. Les caps peuvent être lus à travers un prisme sur la partie arrière de la rose, dont les indications sont inversées pour permettre leur lecture directe à travers le prisme.

### DESCRIPTION

2\_ Le compas témoin de régulation est représenté figure I. Les renseignements sur les compas magnétiques d'avions du chapitre I de cette section s'appliquent aux compas témoins de régulation et doivent être lus en conjonctions avec ce chapitre. La construction du compas, bien que suivant les principes généraux des compas magnétiques d'avions, en diffère par leur utilisation qui est limitée à l'emploi au sol. Il n'est pas muni de la suspension anti vibration dont disposent les autres types de compas d'avions.

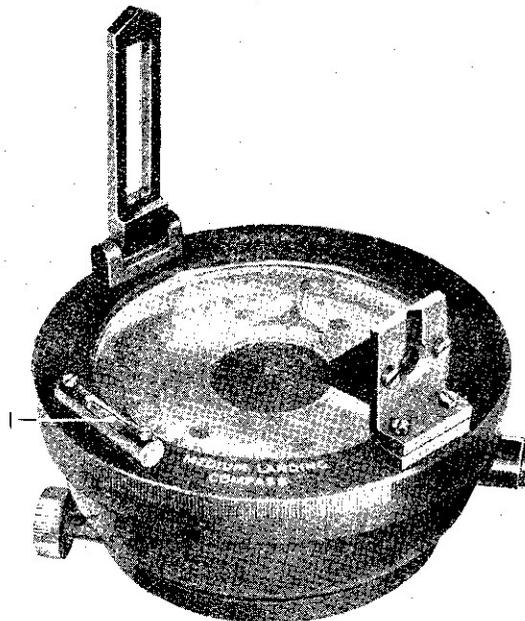


Fig. I - Compas, témoin de régulation.

L'anneau est gradué degré par degré. L'embase comporte un dispositif de fixation du trépied, sur lequel elle est fixée par une vis moletée. Un diaphragme compense la dilatation du liquide du compas due aux changements de température. Aucune forme de boîtier n'est prévue dans la conception de cet appareil, qui est essentiellement simple.

3\_ Le système magnétique est muni d'un flotteur qui supporte la rose et deux aimants. Il est supporté par un pivot fixé sur un pont traversant le bol de compas, le saphir étant logé dans le flotteur du système magnétique. Il est maintenu en place au moyen du verre de protection. La rose de compas qui est en mica est supportée par le système magnétique et peut être lue au moyen d'un prisme grossissant sur l'anneau de viseur en regard du bras de visée pliant. Un niveau à bulle (I) est également prévu, il est fixé sur l'anneau de visée.

### Trépied

4\_ Le trépied qui supporte le compas est en bois léger mais de construction robuste. Chaque pied se compose de deux tronçons qui peuvent se replier sur eux-mêmes, ce qui permet de le placer pour le transport dans un petit sac. L'extrémité des pieds est pointue pour permettre une assise ferme sur le sol, au moment de l'utilisation.

### Modèles disponibles

5\_ Les détails disponibles du compas témoins de régulation sont donnés ci-dessous:

Références Magasin	Nomenclature
6B/34	Compas témoins de régulation
6B/185	Trépied

### MONTAGE

6\_ Le compas est portatif et s'utilise, en plaçant le trépied dans la position désirée sur l'aérodrome en montant le compas sur l'axe de montage du sommet et en le fixant par serrage de la vis de blocage à la base du compas dont la tête est moletée dans ce but. On devra prendre soin lorsqu'on met le compas en place de s'assurer que la position choisie est exempte d'interférence magnétique c'est-à-dire, de tout ensemble métallique, tels que hangars, ciment armé, canalisations ou câbles électriques. Pour déterminer si un emplacement douteux est satisfaisant, on choisira un objet clairement visible distant de 4,5 à 6 kms de façon que son relèvement soit, dans un but pratique, le même pour tous les points extrêmes de la surface de l'emplacement qui n'a pas besoin d'être très étendue. Les relevements de l'objet seront pris aux différents points de l'emplacement y compris les points extrêmes. Si les relevements concordent à 1 degré près, l'emplacement choisi donnera satisfaction.

### FONCTIONNEMENT

7\_ Le compas doit être mis à niveau au moyen de la bulle en déplaçant un pied du trépied à la fois jusqu'à ce que la bulle indique le niveau dans chaque direction. L'objet à relever doit alors être visé en réglant le compas jusqu'à ce qu'il apparaisse en ligne dans le dispositif de visée.

## ENTRETIEN

8\_ Il est de toute importance que le compas soit toujours placé dans sa boîte de transport (Référence magasin 6B/279) pour assurer sa protection optimum. La vérification et l'entretien des compas doivent être effectués périodiquement, comme l'indique le chapitre I de cette section. Ce compas est essayé pour une exactitude de  $1/2$  degré. Le frottement du pivot est toléré à concurrence de 1 degré.

# CHAPITRE 7

## COMPAS, LECTURE A DISTANCE

### GYRO MAGNETIQUE . TYPE MK 1

#### TABLE DES MATIERES

	Para.		Para.
Présentation	1	Résistance d'isolement	109
Description générale	7	Paliers de gyroscopes	111
Maitre compas	8	Cardans de gyroscope	112
Système de transmission	15	Liberté de mouvement du gyroscope	113
Particularités marquantes de l'installation	19	Liberté de mouvement du chassis intérieur	114
Instructions pour l'utilisation		Essais de fonctionnement et réglages	115
Démarrage	22	Temps d'accrochage	116
Processus à suivre avant le vol	24	Vibration du gyroscope	118
Fonctionnement en vol	26	Vitesse du gyroscope	119
Arrêt	28	Précession incontrôlée en azimut	121
Orientation	30	Précession contrôlée en azimut	123
Essais de fonctionnement	34	Oscillation du chassis intérieur	128
Fonctionnement général et description détaillée	37	Frottement des pivots d'aimants et des cardans de suspension	133
Le maitre compas		Magnétisation de l'axe du gyroscope	135
Fonctionnement général	38	Vitesse de poursuite du chassis intérieur	140
Description détaillée, maitre compas Mk.1		Echauffement	142
Généralités	50	Essais et réglages des sous-ensembles	143
La suspension	52	Chassis intérieur et train d'engrenages	144
L'ensemble magnétique	55	Jeu intérieur des paliers	145
L'ensemble du gyroscope	56	Battement des dents de pignons	146
Le convertisseur rotatif	61	Roues dentées en toile bakélinisée	147
Le moteur de chassis	62	Ensemble magnétique	149
Etouffeur d'étincelles "Atmite"	63	Lever de serrage	150
Description détaillée, maitre compas Mk.1A	63A	Bras de contact	151
Système de transmission et de répétition		Frottement du pivot	153
Fonctionnement général	64	Cardans de suspension	155
Transmetteur	65	Amortisseurs	162
Répétiteur	69	Relais	164
Correcteur de réglage de déclinaison	74	Moteur de carcasse	166
Description détaillée		Convertisseur rotatif	167
Transmetteur de maitre-compas	81	Système de répétiteurs de transmission	
Moteur de répétiteur	82	Transmetteur de maitre-compas	168
Répétiteur du pilote N°1	86	Elément de résistance	170
Répétiteur du pilote N°1A	93	Correcteur de réglage de déclinaison	
Répétiteur d'observateur N°2	97	Résistance d'isolement	171
Correcteur de réglage de déclinaison	98	Embrayage	172
Résistances amortisseuses de la transmission	103	Réglage de détente	173
Entretien			
Généralités	104		
Graissage	107		
Maitre-compas			
Essais préliminaires et réglages	108		

Réglage du bouton moleté	174	Moteur de répétiteur	
Essais de fonctionnement	175	Résistance d'isolement	191
Démontage du correcteur de réglage de déclinaison	176	Fonctionnement sous basse tension	192
Remontage du correcteur de réglage de déclinaison	179	Démontage et remontage	193
Répétiteur de pilote N°1		Soins à apporter aux contacts	196
Essais de fonctionnement	180	Réglages	197
Réglage de la rose	181	Correction des défauts	
Démontage	182	Poussière	199
Remontage	183	Défauts principaux	201
Répétiteur de pilote N°1A		Schéma de câblage	204
Réglage de contact	185	Procédé de repérage des défauts	205
Réglage de la rose	186	Pièces de rechange	211
Réglage de l'index	187		
Essais de fonctionnement	188		
Démontage	189		
Remontage	190		

### ILLUSTRATIONS

Maitre-compass Mk.1 complet	Fig. 1	Schéma de fonctionnement du répé- titeur de maitre-compass	Fig. 10
Détails d'équipement	2	Champ magnétique du moteur de répétiteur	11
Schéma de câblage de l'installation	3	Principe correcteur de réglage de déclinaison du transmetteur	12
Détails de l'index réglable de l'échelle d'azimut monté sur le maitre-compass	3A	Ensemble de moteur de répétiteur	13
Synchronisation des répéteurs	4	Ensemble schématique de répéti- teur pilote n°1	14
Vue schématique du maitre-compass	5	Ensemble de répétiteur n°1	15
Maitre-compass avec le boîtier enlevé	6	Vue schématique du répétiteur pilote N°1A	16
Ensemble magnétique	7	Ensemble de répétiteur N°1A	17
Ensemble de gyroscope	8	Répétiteur d'observateur N°2	18
Coupe schématique du gyroscope	9	Vue schématique du correcteur de réglage de déclinaison	19
Maitre-compass Mk.1A complet	9A	Correcteur de réglage de déclinaison - Ensemble supérieur	20
Maitre-compass Mk.1A, ensemble magnétique	9B	Correcteur de réglage de déclinaison - Ensemble moteur	21
Maitre-compass Mk.1A, ensemble magnétique avec couvercles enlevés	9C	Suspension du maitre-compass	22
		Schéma de câblage	23

### TABLE DES APPENDICES

Appendice 1 - Essai standard d'aptitude à l'utilisation S.G.42 (A.L.I23)

## CHAPITRE 7

### COMPAS LECTURE A DISTANCE

### GYRO MAGNETIQUE . TYPE . MK1

#### Présentation

1\_ Les pilotes et les navigateurs devront lire ce chapitre de l'introduction jusqu'aux instructions pour l'utilisation, c'est à dire jusqu'au para.34. Les réparateurs d'instruments et les metteurs au point de compas devront lire le chapitre en entier.

2\_ Les indicateurs de direction standard, montés sur avion sont : le compas magnétique et le gyroscope de direction, mais tous deux sont sujets à de sérieuses réserves.

3\_ Le compas magnétique par exemple indiquera exactement le cap pour les positions en ligne droite et en ligne de vol seulement, étant donné que les virages sont générateurs d'erreurs bien connues, dites d'accélération. Bien que le remplissage du bol du compas avec du liquide amortisse l'oscillation de l'ensemble magnétique qui sans cela rendrait le compas inutilisable, il augmente aussi le temps pris par l'aiguille pour s'immobiliser après avoir été déplacée. Le compas P.4 prend par exemple environ 30 secondes pour indiquer un cap correct à deux degrés près, après un virage du second degré du nord à l'est. Le compas doit aussi être directement visible du pilote quoique l'habitacle soit en général magnétiquement inutilisable étant donnée la proximité de l'atterrisseur, des bombes, etc...

4\_ Le gyroscope de direction n'est pas affecté par les accélérations imposées par l'avion, mais étant donné qu'aucun gyroscope n'est mécaniquement parfait, il est soumis à la précession, c'est à dire, son axe pivotant est incapable de maintenir la direction fixe idéale.

5\_ Le pilote fait naturellement le meilleur usage des deux instruments en réglant le gyro de direction sur le compas magnétique à des intervalles convenables. En un mot le compas à distance améliore les conditions d'exactitude en effectuant continuellement la correction par un compas du gyroscope de direction.

6\_ Le pilote n'est pas le seul à avoir besoin de connaître le cap, étant donné que le navigateur en a au moins un égal besoin, alors que le bombardier ainsi que divers instruments ont également besoin d'une indication exacte du cap. Par conséquent, le compas à distance est conçu en tant que maître-compas contenant un gyroscope réglé sur le compas transmettant ses indications exactes à un certain nombre de répéteurs dispersés dans l'avion. L'emploi du système de répéteurs permet aussi au maître-compas d'être placé dans un endroit antimagnétique plus convenable que ne l'est l'habitacle pilote. Il est important de choisir un emplacement dont les conditions magnétiques sont stables. Par exemple, un emplacement trop près d'un amortisseur en acier de roue de queue peut être cause d'un changement de déviation important lorsque la roue est rentrée, et qui annulerait pratiquement toute mise au point d'orientation du compas au sol.

#### DESCRIPTION GENERALE

7\_ Les éléments principaux de l'ensemble du compas à distance sont le maître-compas, le correcteur de réglage de déclinaison et les répéteurs. En lisant la description suivante, il faudra se souvenir que :

- 1 - L'extrémité nord de l'aimant pointera vers le pôle nord magnétique, et que celui-ci ne coïncide pas avec le pôle nord géographique, l'angle ainsi formé entre les méridiens magnétique et géographique, en quelque endroit que ce soit s'appelle la déclinaison.

II - L'axe d'un gyroscope "idéal" devrait maintenir une direction constante c'est à dire qu'on devrait pouvoir lui faire indiquer le Nord indéfiniment, sous réserve d'un effet minime dû à la rotation terrestre. En pratique, cependant chaque gyroscope est sujet à un déséquilibre ainsi qu'aux effets du frottement des cardans qui dérègle la stabilité de sa position et est cause de la précession de l'axe du gyroscope.

## Maitre compas

8 - Cette unité est représentée complète figure 1 et avec ses couvercles et boîtiers et sa suspension enlevés dans la figure 6. Une vue schématique du maitre-compas est représentée figure 5. L'ensemble est supporté par des rotules sur un châssis anti-vibrations et est équilibré de telle façon que la position normale de l'axe de pivotement de l'aimant soit verticale. Les amortisseurs à air sont prévus pour amortir le balancement du compas lorsque l'avion roule sur un sol raboteux, ou est déporté de toute autre façon.

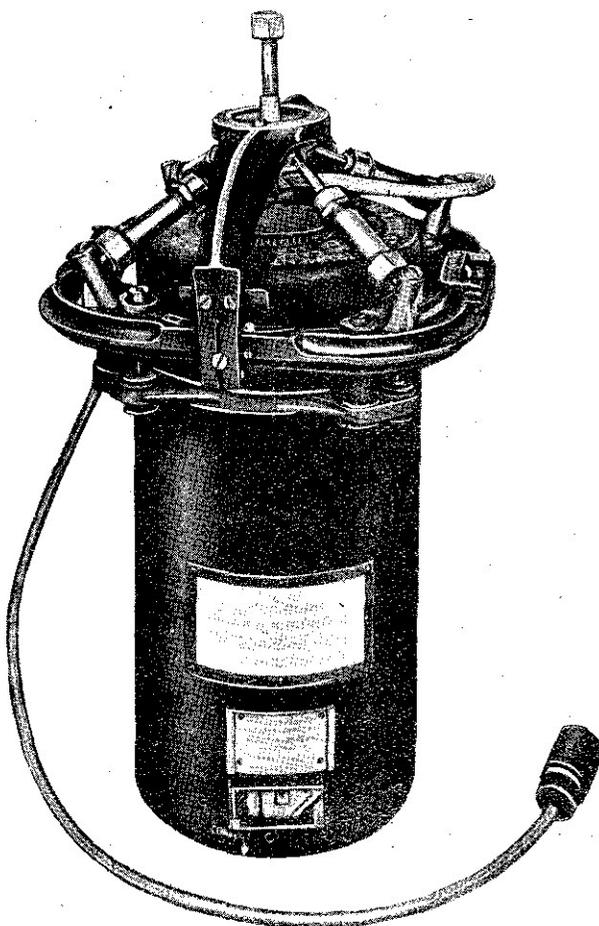


Fig. I - Maitre compas Mk.I, complet.

9 - Le boîtier inférieur peut être enlevé en dévissant les quatre vis moletées du fond de l'instrument; l'ensemble de compas sera alors visible juste au-dessus de l'échelle graduée de cap sur le châssis intérieur.

10 - La barre aimantée peut osciller autour d'un axe vertical et est contenue dans un boîtier avec amortisseur à air. L'aimant doit commander le gyroscope, mais pour éviter l'interférence due au mouvement de l'aimant, la commande est appliquée au



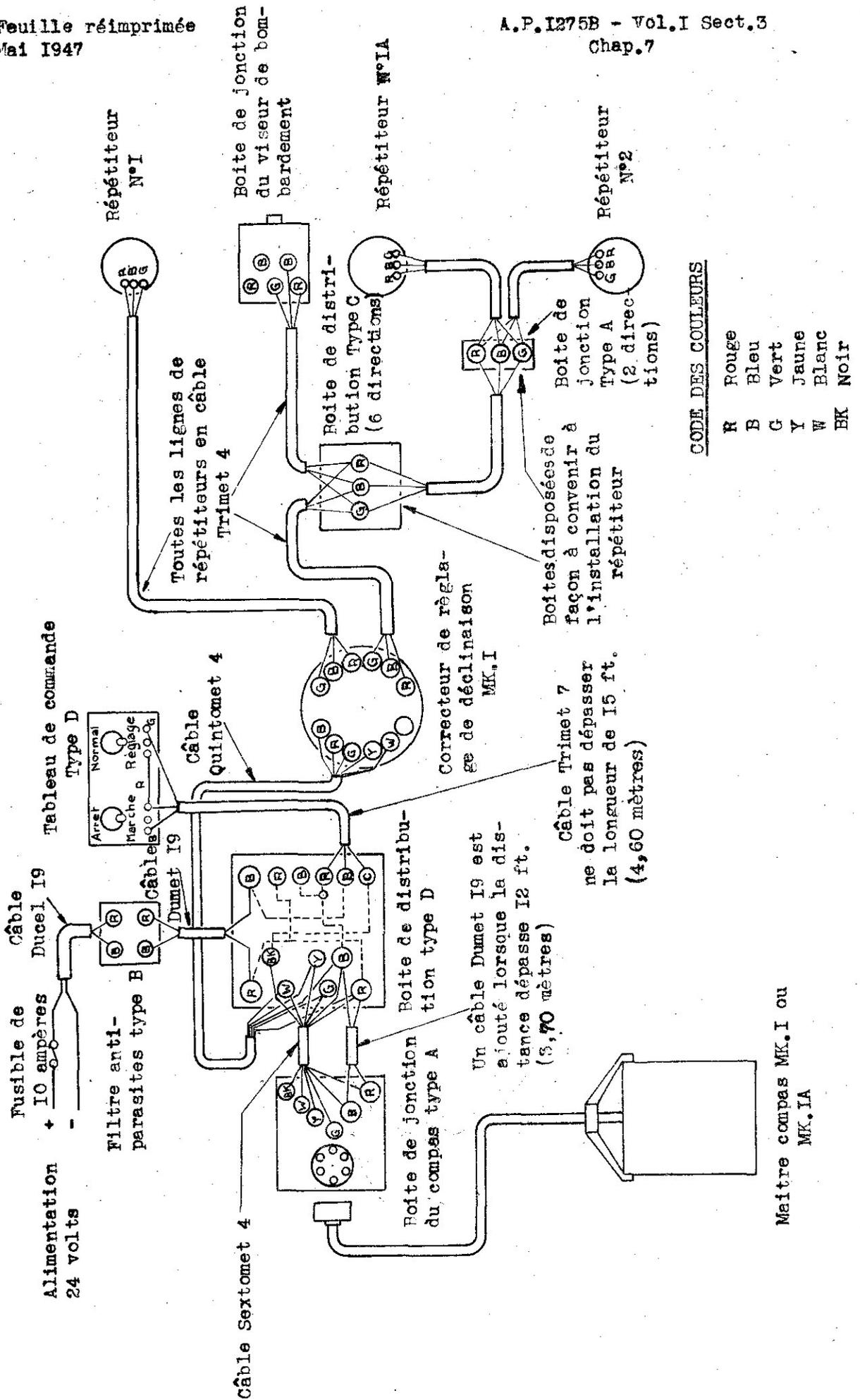


Fig.3 - Schéma de câblage de l'installation.

cours de période de  $2 \frac{1}{2}$  secondes et l'aimant est complètement libre pendant  $3 \frac{1}{2}$  secondes de chaque cycle de commande. Ces  $3 \frac{1}{2}$  secondes représentent en gros le quart de la période de libre oscillation de l'aimant, de cette façon, l'aimant a le temps de retourner à son centre d'oscillation avant le début d'un autre cycle. A la fin de chaque intervalle de  $3 \frac{1}{2}$  secondes un contact, entraîné par l'axe de l'aimant est amené sur l'une ou l'autre de deux bandes de contact, de façon à fermer un circuit électrique qui commande le gyroscope.

11\_ Le gyroscope qui est monté au-dessus de l'ensemble de compas a son axe horizontal comme celui d'un gyroscope de direction, il tourne à 11.000 tours/minute et a une marge de déplacement des cardans suffisante pour lui permettre de ne pas rester accroché sous une inclinaison de 75 degrés. La barre aimantée exerce son effet par le truchement de deux petits électro-aimants, connus sous le nom de pots magnétiques, et recevant leur énergie par les bandes de contact. Chaque pot magnétique après avoir reçu la charge, induit des courants tourbillonnaires dans un dôme en cuivre supporté par le rotor de gyroscope et l'action des courants tourbillonnaires sur le champ du pot magnétique, entraîne la précession de l'axe du gyroscope vers le pot magnétique ayant reçu la charge.

12\_ Dans le but de conserver les pots magnétiques correctement placés de chaque côté de l'axe du gyroscope ils sont montés sur un châssis rotatif qui par un relais et un moteur réversible est forcé de suivre le gyroscope. Ce châssis est connu sous le nom de châssis intérieur et il porte l'échelle graduée sur laquelle on peut lire par une ouverture sur le côté du couvercle le cap de l'avion.

13\_ Le relais et le moteur de châssis qui entraînent le châssis intérieur sont supportés par la plaque supérieure, en même temps qu'un convertisseur rotatif qui fournit le courant alternatif triphasé servant à entraîner le gyroscope.

14\_ En résumé, c'est un système de compas gyroscopique dans lequel l'arbre de gyroscope est maintenu dans une direction est-ouest. Il est possible que le gyroscope puisse être sujet à une précession incontrôlée d'une valeur  $\frac{1}{2}^\circ$  par minute, mais l'ensemble magnétique qui commande à raison de  $6^\circ$  par minute annule effectivement cette petite précession. Autrement dit, le gyroscope peut être considéré comme indiquant le vrai cap magnétique d'après la moyenne d'une série d'observations magnétiques dont chacune, étant donné que le maître compas est pendulaire, est sujette à une erreur d'accélération.

14A\_ Le maître-compas Mk.1A diffère seulement de ce qui précède par quelques points de détail et est examiné dans les paragraphes 63A à 63E.

14B\_ Le maître-compas Mk.1B est semblable au Mk.1A si ce n'est que le transmetteur d'indicateur de cap est déjà monté, et que deux ouvertures sont pratiquées dans le boîtier pour permettre d'effectuer les lectures de cap sur le maître-compas, au lieu de l'ouverture unique des compas Mk.1 ou 1A. Pour plus de détails sur le transmetteur et l'indicateur de cap, voir le chapitre 9 de cette section. Prendre note que le Mk.1B est un Mk.1A avec les deux modifications indiquées ci-dessus, et qu'ils diffèrent légèrement entre eux par d'autres détails de construction.

14C\_ Un index réglable de l'échelle graduée d'azimut dont le détail est donné par la figure 3A, a été incorporé aux compas Mk.1, 1A ou 1B pour permettre d'effectuer les corrections du coefficient A sur le maître-compas... L'index (3) est fixé sur le support le plus convenable (1) ou (2) et lorsque le maître-compas est monté sur l'avion, les réglages nécessaires pour la correction du coefficient A sont faits au moment de l'orientation du compas de la façon décrite aux paragraphes 30 à 33.

## Système de transmission

15\_ On verra que le châssis intérieur du maître-compas est stabilisé en azimut, c'est à dire que la direction d'une ligne quelconque tracée sur la base du châssis inférieur demeurera fixe dans l'espace. Il y aura cependant des déplacements relatifs entre le boîtier du maître-compas et le châssis intérieur lorsque l'avion ef-

fectue un virage. Ce mouvement, qui donne la mesure du changement de cap entraîne un transmetteur du type M logé juste au-dessous du plateau supérieur.

16\_ La transmission du type M communément utilisé par l'Amirauté est un système très simple et souple dans lequel un champ magnétique rotatif est produit par un moteur de répétiteur à la suite des variations de polarité du courant continu de 3 lignes d'alimentation. Ce système présente le défaut de n'être pas auto-synchronisateur étant donné que les signaux transmis ne peuvent être distingués qu'à 3° près, c'est à dire que les signaux 1/2°, 1°, 1 1/2°, 2°, 2 1/2° et 3° diffèrent l'un de l'autre, mais que le signal 1/2° ne peut pas être effectivement distingué du signal 3 1/2°, le signal 1° du signal 4° et ainsi de suite. De ce fait, un moteur répétiteur n'est capable de distinguer que par étages de 3 degrés et si la transmission de courant s'arrête ou qu'un moteur cale, le système peut être désynchronisé.

17\_ La désynchronisation des répétiteurs était courante dans les premiers modèles de compas à distance mais des améliorations dans le détail de construction et spécialement le graissage du moteur répétiteur, ont en grande partie éliminé ce défaut. On doit se souvenir toutefois que le compas à distance est un instrument compliqué qui nécessite un entretien soigné, il ne fonctionnera pas indéfiniment sans beaucoup de soins.

18\_ Le correcteur de réglage de déclinaison est utilisé pour faire pivoter les roses des répétiteurs en concordance avec les graduations du maître-compas, si bien que les répétiteurs peuvent indiquer le cap vrai alors que le maître-compas indique le cap magnétique. La transmission, entraîne donc, d'abord un moteur répétiteur du correcteur de réglage de déclinaison et ce moteur entraîne un autre transmetteur dont la phase peut être décalée par rapport à la transmission réceptrice de façon à faire place à la déclinaison locale. Le transmetteur correcteur de réglage de déclinaison comporte des contacts beaucoup plus puissants que ceux du maître-compas, étant donné qu'il alimente tous les répétiteurs de l'avion. Les répétiteurs peuvent entraîner le cadran des compas standard de pilote et d'observateur ou peuvent stabiliser les mécanismes d'azimut tels que ceux de l'indicateur de position aérienne ou le viseur de bombardement Mk.XIV.

### Particularités marquantes de l'installation

19\_ Tous les éléments nécessaires à une installation complète sont représentés fig.2 tandis que la fig.3 donne le schéma de câblage de l'installation. Le poids total d'une installation type est d'environ 23 kilogs. L'attention est attirée ici sur le fait que les graduations du châssis intérieur du maître-compas sont doubles, de telle façon que en inversant la position du boîtier, le compas peut être monté soit sur le côté gauche soit sur le côté droit de l'avion.

20\_ Le compas a été tout d'abord conçu pour entraîner jusqu'à 6 moteurs répétiteurs standard mais l'unique limite au nombre de répétiteurs est la capacité normale des contacts de correcteurs de réglage de déclinaison. L'augmentation constante des altitudes d'utilisation qui a pour résultat une production plus violente d'étincelles sur les contacts de correcteurs de variation de déclinaison, en même temps que la mise en service du grand répétiteur de viseur de bombardement Mk.XIV, ont exigé une modification des contacts de correcteurs de réglage de déclinaison. Les nouveaux contacts qui seront bientôt disponibles, pourront alimenter six moteurs standard en plus du répétiteur de bombardement Mk.XIV.

21\_ Puissance de consommation du maître-compas + correcteur de réglage de déclinaison = 47 watts  
Puissance de consommation du maître-compas + correcteur de réglage de déclinaison + résistances amortisseuses de transmission = 68 watts  
Puissance de consommation de chaque répétiteur standard (bobine de 45 ohms) = 10 watts

## INSTRUCTIONS POUR L'UTILISATION

**NOTA** - On remarquera que la modification prévoyant le montage d'un index réglable sur les maitre-compas affectera les instructions suivantes, lorsqu'il sera fait allusion à l'erreur "A". Lorsque l'index réglable est monté comme le représente la figure 3A, il est possible de corriger le coefficient "A" sur le maitre-compas, ce coefficient figurant le zéro sur la carte de déviation. Après avoir effectué la correction du coefficient "A" le maitre-compas et les répéteurs donneront une lecture semblable lorsque le correcteur de réglage de déclinaison est sur zéro et dans ce cas les références au coefficient "A" dans les paragraphes 24 (2) et 26 ne seront pas prises en considération.

### Démarrage

**22**-Pour mettre le compas en route:

- I - Placer les interrupteurs de la boîte commutatrice de commande sur "ON" (Marche) et "SETTING" (Réglage)
- II - Après deux à cinq minutes, l'échelle graduée du maitre-compas et les répéteurs devront osciller autour d'un cap déterminé, faire passer l'interrupteur de la position "SETTING" (Réglage) à la position "NORMAL" (Normal). Après deux autres minutes, c'est à dire une période de 4 à 7 minutes depuis la mise sur la position "ON" (Marche) le maitre-compas devra fonctionner correctement et le système sera prêt à être utilisé. Vérifier si les graduations du maitre-compas oscillent d'environ  $\pm 1/2^\circ$  autour d'un cap déterminé.

**23**-Les opérations précédentes représentent la totalité des opérations à effectuer pour la mise en route du compas avant son utilisation en vol. Se souvenir des points additionnels suivants :

- I - Le compas devra être branché sur les positions "ON" (Marche) et "SETTING" (Réglage) pendant que l'avion est immobile au sol avec tous ses moteurs en marche.
- II - L'interrupteur étant sur "SETTING" (Réglage) le temps pris par le compas pour atteindre un cap moyen dépendra du fait que le cap de l'avion a été ou n'a pas été changé depuis la dernière utilisation du compas.
- III - Si le maitre-compas et les répéteurs pivotent continuellement dans un sens lorsque le compas est mis en position de marche (ON) il est possible que le gyroscope a été neutralisé. Ceci doit être vérifié par du personnel qualifié avant de considérer le système comme étant inutilisable.

### Processus à suivre avant le vol

**24**-Après la mise en route du compas et lorsque le maitre-compas fonctionne correctement, appliquer le processus suivant :

- I - Tourner le bouton du correcteur de réglage de déclinaison jusqu'à ce qu'il soit en face du zéro de l'échelle.
- II - Prendre soigneusement note de l'indication du maitre-compas et vérifier que tous les répéteurs indiquent la même lecture que celle du maitre-compas plus le coefficient "A". Par exemple, si la lecture sur le maitre-compas est de  $273^\circ$  et que le coefficient "A" est de  $+3^\circ$ , la lecture de tous les répéteurs devra être  $273^\circ + 3^\circ = 276^\circ$  (figure 4). Synchroniser les répéteurs selon le besoin au moyen d'une clé (Référence Magasin 6A/365) ou la clé de correcteur (Référence Magasin 6E/337).

NOTA - Nous attirons l'attention sur la remarque en marge de la fig.4

III - SI ON VEUT OBTENIR DES CAPS VRAIS, APPLIQUEZ LA DECLINAISON LOCALE AU CORRECTEUR DE REGLAGE DE DECLINAISON. SI UN INDICATEUR DE POSITION AERIENNE EST UTILISE SUR L'AVION, IL EST ESSENTIEL DE REGLER LE CORRECTEUR DE REGLAGE DE DECLINAISON, D'APRES LA DECLINAISON LOCALE.

IV - Une fois les répéteurs synchronisés avant le vol, l'alimentation du compas ne doit pas être interrompue, ni par l'interrupteur "ON-OFF" (Marche-Arrêt) ni par l'interrupteur "GROUND-FLIGHT" (Sol-Vol) de l'avion. Lorsque les répéteurs ne sont plus alimentés, la vibration du moteur fera dévier le répéteur de l'indicateur de position aérienne de son cap.

25 Il faut se souvenir qu'en plus des répéteurs du pilote et de l'observateur, d'autres répéteurs sont également montés sur :

- I - Le compas du viseur de bombardement Mk.XIV
- II - L'indicateur de position aérienne
- III - Certains appareils radio

Quelques uns ou tous ces équipements peuvent être montés sur l'avion.

### Fonctionnement en vol

26 Lorsque l'avion a décollé, avec les volets relevés et l'atterrisseur rentré, et qu'il est réglé pour un vol en droite ligne et en palier sur un cap déterminé, la synchronisation des répéteurs devra être vérifiée à nouveau, au début du vol, si possible.

Lecture du répéteur = lecture du maître compas + coefficient A +  
lecture de correcteur de réglage de déclinaison

NOTA - Nous attirons l'attention sur la remarque en marge de la fig.4

La figure 4 montre une synchronisation type. Etant donné que la déclinaison est à l'ouest dans l'exemple donné, elle est à retrancher. Il ne sera pas possible de vérifier en vol la synchronisation de tous les types d'avions, étant donné que sur certains, le maître-compas est inaccessible en vol.

27 Les particularités suivantes devront être prises en note :

- I - Le cap de l'avion est la lecture de la rose de répéteur qui coïncide avec la ligne de foi.
- II - Pour prendre un cap, l'indicateur doit être placé en regard du cap désiré sur la rose. L'avion doit alors virer jusqu'à ce que son cap coïncide avec la ligne de foi et que l'index soit parallèle avec les fils de la grille.
- III - Pour maintenir un cap constant, gouverner l'avion de façon à conserver l'index parallèle aux fils de la grille.
- IV - Un répéteur type observateur, s'il est monté, peut être utilisé pour obtenir un cap de la même façon qu'avec un compas ordinaire du type observateur.
- V - Pour corriger les changements de déclinaison en cours de vol, le correcteur de réglage de déclinaison doit être réglé en conséquence, de façon à ce que les répéteurs continuent à indiquer le cap vrai de l'avion.

- VI - Immédiatement après un virage lent, les lectures du maître-compass et des répéteurs peuvent comporter une erreur d'importance minime dépendant de la nature du virage. Celle-ci ne devra jamais s'élever à plus de un degré et après une période de vol en droite ligne égale en durée à celle du virage, l'erreur devra automatiquement disparaître. Une erreur semblable existera après tout piqué dont l'angle dépasse  $21^{\circ}$ .
- VII - A part les erreurs passagères mentionnées à l'alinéa (VI) le maître-compass est conçu de façon à fonctionner correctement jusqu'à des inclinaisons et des angles d'attaque de  $75^{\circ}$ . Les instruments cesseront de fonctionner si ces valeurs sont dépassées pendant le vol. Cependant après reprise des conditions de vol normales en ligne droite, le maître-compass peut être ramené à son fonctionnement normal comme suit :
- a) Placer l'interrupteur de "Normal" sur "Réglage" et le laisser sur "Réglage" jusqu'à ce que les répéteurs oscillent autour d'un cap moyen.
  - b) Replacer l'interrupteur sur "Normal" et si le maître-compass est accessible, il est recommandé de vérifier la synchronisation des répéteurs.
- VIII - Par mesure de précaution en cours de vol, la lecture des répéteurs devra être vérifiée de temps à autre au moyen du compas magnétique normal. Cette comparaison doit être faite lorsque l'avion vole en ligne droite et en ligne de vol. Si la lecture des deux compas diffère d'une quantité appréciable (c'est à dire de plus de  $3^{\circ}$  après avoir effectué les corrections de déviation pour chaque lecture) il faudra vérifier la synchronisation des répéteurs. Il faut se souvenir cependant qu'une différence peut avoir pour cause le chargement de bombes si des bombes sont transportées, et que le compas magnétique sera davantage influencé que le compas à distance.
- IX - Si les répéteurs ne sont plus synchronisés, cela ne veut pas dire que le compas à distance est inutilisable. Il faudra effectuer une tentative de resynchronisation. Si la désynchronisation persiste, le système peut être considéré comme inutilisable.
- X - Il faut faire attention de ne pas lire les répéteurs sous un certain angle ou une erreur de parallaxe allant jusqu'à  $5^{\circ}$  peut être commise.
- XI - Lorsque l'index est réglé sur un cap déterminé, il faut prendre soin de ne pas exercer une pression ou poussée latérale exagérée sur le bouton de réglage. Une non observation de cette précaution peut être cause de désynchronisation.

## Arrêt

28 - Après un vol, le compas à distance ne doit être mis sur la position "OFF" (Arrêt) seulement qu'après roulage de l'avion au sol, et son immobilisation.

29 - Le compas ne doit pas être mis en position d'arrêt en cours de vol ou pendant le roulage au sol après le vol. Sans quoi le châssis du gyroscope fatiguera inutilement étant donné que le gyroscope vacille et qu'il est très probable que l'inertie du châssis intérieur causera la désynchronisation. L'avion peut cependant être déplacé comme on le désire lorsque le gyroscope s'est arrêté, c'est à dire 6 minutes après la mise en position "Arrêt".

## Orientation

**30** - Après montage sur avion le compas doit être orienté et la même opération doit être effectuée par la suite aux périodes spécifiées au para.762 des K.R. & A.C.I. Au cours de l'orientation tout l'équipement devra se trouver dans la même position occupée en vol et si possible la queue sera mise en ligne de vol normale. Le processus suivant doit ensuite être adopté :

- I - Placer les deux paires d'embouts réglables sur la boîte de correcteur du maître-compas, dans la position neutre, c'est à dire, tourner à fond chaque embout à droite; puis en sens inverse de  $1\frac{1}{8}$  de tours. Dévisser les deux vis fixant l'index réglable de l'échelle d'azimut, placer l'index au centre de sa course et resserrer les vis. Cette opération n'est pas nécessaire pour une vérification d'orientation (Voir nota du paragraphe 32).
- II - Mettre le compas en route comme l'indique le paragraphe 22.
- III - Orienter et vérifier l'orientation du compas par la méthode de coefficient, en se référant aux graduations du maître-compas pour toutes les lectures. Les coefficients B et C doivent être calculés et corrigés, et le coefficient A doit être calculé. De plus, il faudra prendre note des points suivants :
  - a) Si un tracteur est employé pour le remorquage, il devra être éloigné du voisinage immédiat de l'avion pendant que s'effectueront les lectures du compas.
  - b) Après avoir fait tourner l'avion, on fait fonctionner les aimants du correcteur, donner au maître-compas le temps nécessaire pour s'arrêter sur un cap constant moyen avant d'effectuer d'autres lectures.
- IV - Placer l'index de l'échelle d'azimut (3 fig.3A) dans la position nécessaire pour supprimer l'erreur A du maître-compas, puis serrer les deux vis pour bloquer l'index. Une valeur à partir du zéro pour l'erreur A et la date, devront être inscrits sur le tableau prévu sur le boîtier du maître-compas.

NOTA - Bien qu'il existe deux positions d'index disposées à  $180^\circ$  l'une de l'autre, un seul index est prévu sur les maître-compas munis d'un index réglable. Si deux index étaient prévus (comme c'était le cas sur les premiers types où rien n'était prévu sur le maître-compas pour la correction de l'erreur A) il serait alors possible que chaque index soit réglé avec un coefficient de correction A différent, ce qui donnerait lieu à confusion et à une possibilité d'erreur de lecture. L'index réglable est placé sur le support d'indicateur convenant le mieux lorsque le compas est monté sur l'avion.
- V - Desserrer sur le correcteur de réglage de déclinaison, les vis maintenant l'anneau de ligne de foi et régler la position de l'anneau jusqu'à ce qu'on puisse le faire pivoter d'une valeur égale dans chaque sens. Tourner le bouton moleté de commande jusqu'à ce que la lecture de l'échelle soit environ zéro.
- VI - L'avion étant toujours sur le dernier cap d'orientation (pour plus de facilité) synchroniser tous les répéteurs à la main aussi rapproché que possible de la lecture du maître-compas. Etant donné que les roses de répéteurs ne peuvent être déplacées que par étages de  $3^\circ$ , il est possible qu'on ne puisse pas synchroniser exactement jusqu'à obtention de la lecture désirée, mais tous les répéteurs devront être réglés sur la même indication.

VII - Tourner le bouton du correcteur de réglage de déclinaison jusqu'à ce que les répéteurs indiquent la même lecture que le maître-compass. Déplacer l'anneau de ligne de foi du correcteur de réglage de déclinaison jusqu'à ce que l'échelle indique zéro et la bloquer dans cette position.

31 - Etant donné le changement des conditions d'interférences magnétiques, il peut être désirable qu'une orientation en vol soit effectuée à la place ou comme vérification de l'orientation effectuée au sol. Ceci doit être exécuté en suivant les indications de l'A.P.I234 - Vol.1 - Chap.VIII, paragraphes 58 et 59.

32 - Au cours du réglage en vol de l'orientation, il est nécessaire de connaître les indications du maître-compass, mais celui-ci n'est pas toujours accessible en vol. Dans ce cas, et dans le but d'effectuer l'orientation, les répéteurs peuvent être momentanément synchronisés pour indiquer la lecture véritable du maître-compass. Le répéteur du pilote ou celui du navigateur peuvent être utilisés pour effectuer ces lectures, mais lorsqu'on atterrit pour régler la boîte de correcteur, il est important de s'assurer si tous les répéteurs sont encore synchronisés et indiquent la lecture réelle du maître-compass. Les mêmes précautions doivent être observées pour donner au maître-compass le temps d'atteindre un cap moyen constant, comme c'est le cas pour l'orientation au sol. Pour compléter l'orientation, les répéteurs devront être synchronisés et le correcteur de réglage de déclinaison réglé sur zéro comme l'indique le paragraphe 30 (V) à (VII).

NOTA - Le processus indiqué dans les paragraphes 30 à 32 doit toujours être suivi lorsque l'on monte un maître-compass neuf, ou lorsque on a des raisons de supposer qu'un changement appréciable de déviation s'est produit. Si, par contre, le réglage d'orientation est une vérification d'orientation normale, le correcteur et l'index réglable devront être laissés sur leur position d'origine, étant donné qu'il est souvent inutile d'exécuter une correction quelconque au cours d'une vérification d'orientation.

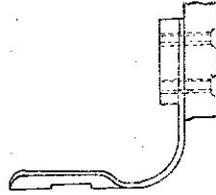
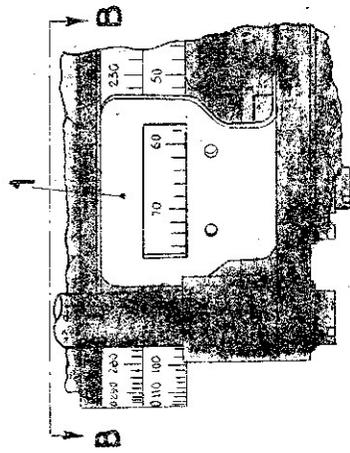
33 - Pour être sûr que le bâti supportant un répéteur du type observateur (voir paragraphe 97) se trouve dans une position correcte, les viseurs du cercle d'azimut pourront être dirigés sur un objet de cap magnétique connu, la méthode standard est cependant la suivante :

- I - Placer un compas de relèvement à environ 275 mètres de l'avion et prendre un relèvement de la position du navigateur.
- II - Mettre le compas à distance en marche, synchroniser le répéteur de l'observateur, et utiliser le cercle d'azimut pour obtenir depuis l'avion le cap du compas de relèvement.
- III - Appliquer la correction de déviation à la lecture du répéteur et comparer l'indication ainsi obtenue avec celle du compas de relèvement, c'est à dire avec le cap du compas de relèvement depuis l'avion.
- IV - S'il existe une différence quelconque entre la lecture corrigée du répéteur type observateur et le cap effectif du compas de relèvement, le bâti devra être réglé en azimut jusqu'à ce que les lectures soient les mêmes.

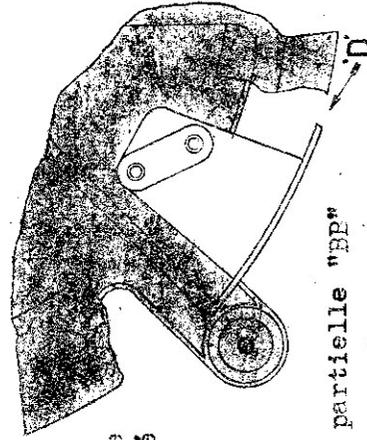
### Essais de fonctionnement

34 - Pour se rendre compte si une installation est utilisable :

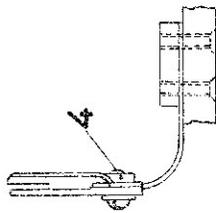
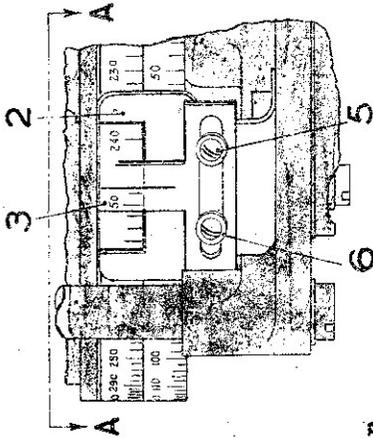
- I - Etre bien sûr que le maître-compass est librement suspendu, sans jeu excessif sur les coussinets à rotule (l'étrier est quelquefois déformé par des atterrissages brutaux) et noter les lectures du maître-compass.



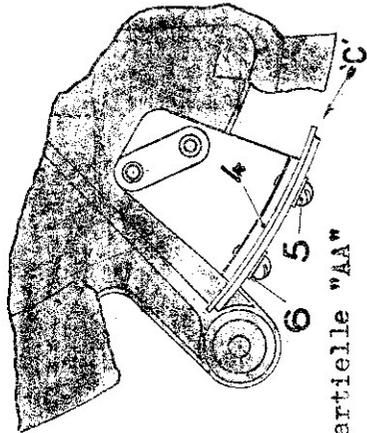
Vue en direction  
de la flèche "D"



Coupe partielle "BB"



Vue en direction  
de la flèche "C"



Coupe partielle "AA"

Support d'index (type  
à fenêtre) représenté  
sans l'index -

Support d'index (type  
ouvert) représenté avec  
l'index

- 4 - Ecrou
- 5 - Vis en cuivre à tête ronde 6EA
- 6 - Rondelle frein en bronze phosphoreux 6BA

- 1 - Support d'index (type à fenêtre)
- 2 - Support d'index (type ouvert)
- 3 - Index (perspex)

Fig. 3A - Détails de l'index réglable de l'échelle d'azimut monté sur le maître compas

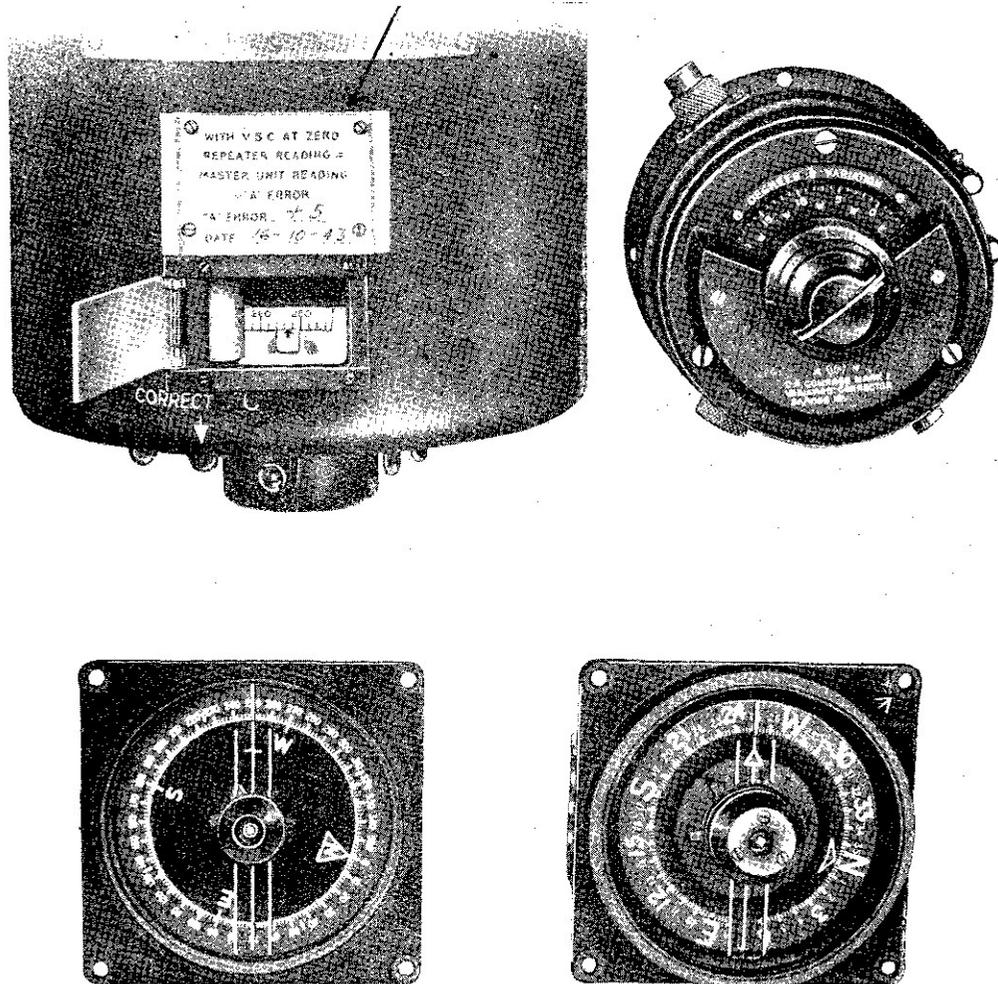
- II - Vérifier que la tension d'alimentation est d'au moins 24 volts.
- III - Lire le correcteur de réglage de déclinaison et vérifier que les répéteurs sont synchronisés avec le maître-compass + l'erreur A ± les corrections de réglage de déclinaison (sauf pour les déclinaisons ouest).
- IV - Placer les contacts sur "Marche" et "Réglage", les répéteurs devront pivoter par intermittence par étages de 3° à 8°.
- V - Placer le compas sur "Normal" lorsque les répéteurs oscillent autour d'un cap déterminé. Vérifier alors s'il n'y a pas de mouvement de la rose du répéteur et si le châssis intérieur du maître-compass oscille avec une amplitude qui se situe entre ± 1/3° et ± 1/2°.
- VI - Placer le correcteur de réglage de déclinaison sur zéro. Si les deux compas ont été orientés, la lecture du répéteur devra alors être en accord à moins de 2° près avec la lecture du compas P.4. (voir para.36)
- VII - Faire pivoter le correcteur de réglage de déclinaison de 10° ouest, les répéteurs devront donner une lecture décroissante de 10°; remettre le correcteur de réglage de déclinaison sur zéro, les répéteurs devront revenir sur leurs positions précédentes.
- VIII - Vérifier la synchronisation et écouter pour se rendre compte s'il n'existe pas de bruit insolite ou de vibration dans le maître-compass.
- IX - Placer le contact sur "Arrêt" et vérifier finalement si les répéteurs sont en accord avec le maître-compass (+ erreur A, si elle existe).

**35.** Le système de transmission et des répéteurs se vérifie le mieux par un essai à basse tension; pour ce faire, deux observateurs sont nécessaires. Procéder comme suit:

- I - Faire tomber la tension d'alimentation à 20 volts en réglant un des conducteurs venant des accumulateurs.
- II - Enlever le boîtier du maître-compass (voir alinéa IV).
- III - Mettre le compas en marche, selon la méthode courante et vérifier la synchronisation des répéteurs.
- IV - Faire tourner le gyroscope du maître-compass de 360° en appuyant légèrement sur le boîtier de gyroscope, et en prenant bien soin d'éviter que le châssis intérieur ne vous écrase les doigts. S'il est difficile d'enlever le boîtier, le gyroscope peut tourner en plaçant l'interrupteur sur "Réglage" et en déplaçant l'aimant avec un canif magnétisé ou encore en inclinant le maître-compass.
- V - Vérifier la synchronisation du maître-compass et des répéteurs.
- VI - Répéter, en faisant tourner le gyroscope en sens inverse.
- VII - Si la désynchronisation se produit :
  - a) Dans un répéteur, ce répéteur ou son câblage sont en mauvais état
  - b) Dans tous les répéteurs (les répéteurs concordant) elle peut être causée par un défaut du transmetteur du maître-compass, du correcteur de réglage de déclinaison ou du câblage.

Avec le correcteur de réglage de  
déclinaison à zéro

L'indication du répéteur est la même que l'indication  
du maître compas + l'erreur A



Maître compas + Erreur "A" + Correcteur de réglage de déclinaison-répéteur.  
 $253^{\circ} + 5 + (-8^{\circ}) = 250^{\circ}$

Fig. 4 - Synchronisation des répéteurs.

NOTA - Lorsque l'index réglable est monté et a été réglé, l'erreur "A" sera égale à zéro.

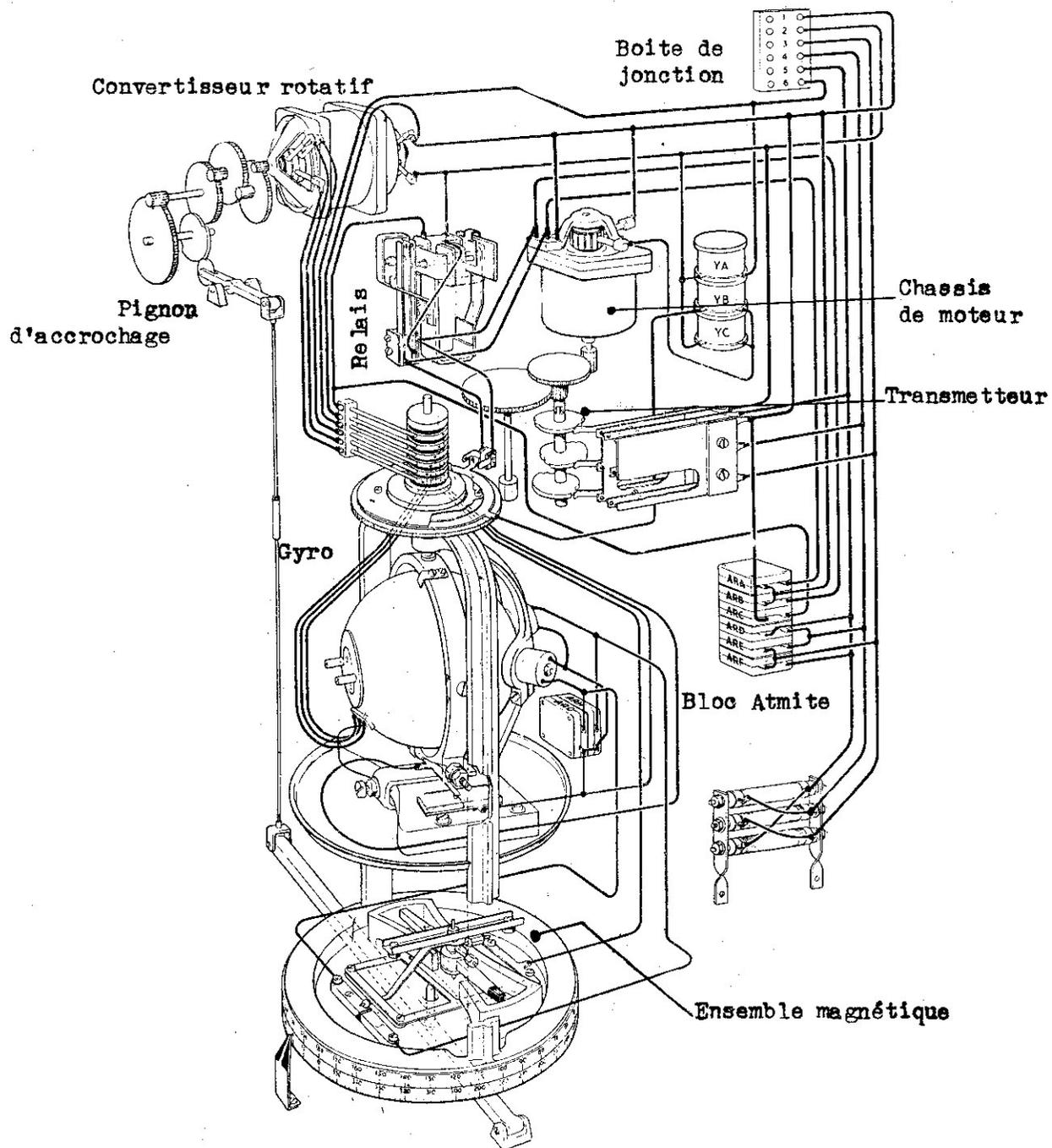


Fig. 5 - Vue schématique du maître compas.

**36\_** Si la lecture du maitre-compas + l'erreur A (si elle existe) ne concorde pas avec la lecture du compas P.4 ou si la lecture du maitre-compas est variable, procéder comme suit :

- I - Prendre note de la lecture sur laquelle s'arrête le maitre-compas (si le maitre-compas ne donne aucune position fixe, il doit être considéré comme inutilisable et devra être enlevé et envoyé à l'atelier de réparation).
- II - Faire tourner le gyroscope d'environ 5° (par la méthode indiquée au paragraphe 35 (IV) ci-dessus) et noter le cap auquel revient le maitre-compas. La gamme complète des lectures ne devra pas dépasser 1°, quelle que soit la valeur du déplacement du maitre-compas entre ces lectures de vérification; le compas doit naturellement être librement suspendu et s'être arrêté d'osciller lors de la lecture du cap. Si les résultats de l'essai ne sont pas satisfaisants, on se rendra certainement compte après inspection si ce sont les cardans et amortisseurs qui sont trop raides, si les pivots d'aimants collent ou si le gyroscope tourne sans raison. Pour chacun de ces défauts, il sera nécessaire de démonter le maitre-compas pour l'envoyer à l'atelier de réparation.

## FONCTIONNEMENT GENERAL ET DESCRIPTION DETAILLEE

**37\_** Le compas à distance est plus facilement présenté sous les deux titres de maitre-compas et de système de transmission à répétiteur; cette division adoptée dans la présentation de ce chapitre, sera de ce fait utilisée jusqu'au bout.

### Le maitre compas

#### FONCTIONNEMENT GENERAL.

**38\_** Une vue schématique du maitre-compas est représentée figure 5 et deux photographies de cet organe ayant les couvercles et boîtiers, la suspension et la boîte de correcteurs enlevés sont représentées figure 6. On comprendra facilement son fonctionnement en analysant ses comportements lorsqu'on le met en marche, après avoir par exemple tourné l'avion de façon à ce que la graduation du maitre-compas n'indique pas le cap magnétique correct. (Incidentement, la seule objection technique à ce qu'on fasse tourner l'avion sans mettre le compas à distance, en marche, est que, si l'avion a été tourné de 180°, l'aimant peut prendre un temps allant jusqu'à 5 minutes pour amener le châssis intérieur sur la lecture correcte et qu'il est difficile de vérifier la synchronisation des répétiteurs jusqu'à ce que le châssis se soit arrêté)

**39\_** Aussitôt que le compas est mis en marche, le convertisseur rotatif fournit un courant alternatif triphasé au gyroscope qui tourne alors à pleine vitesse au bout d'environ 2 minutes.

**40\_** Le convertisseur rotatif, entraînant les engrenages d'accrochage, fera fonctionner le mécanisme de blocage des aimants, ce blocage se produit une fois toutes les 6 secondes. Lorsque le contact d'aimant est appuyé contre une des deux bandes de contact, il ferme le circuit d'un des pots magnétiques de commande montés sur le châssis intérieur et disposés de chaque côté de l'axe du gyroscope.

**41\_** Hors, lorsqu'un pot magnétique est excité, son champ magnétique induit des courants tourbillonnaires dans le dôme tournant en cuivre faisant partie du gyroscope. L'effet produit par l'action conjuguée des courants tourbillonnaires et du champ magnétique est de produire une force d'attraction dans le cuivre faisant face au pot magnétique, ce qui donne naissance à un couple qui tend à faire tourner l'axe du gyroscope en direction de l'axe du pot magnétique excité. Ce procédé est utilisé pour deux motifs :

- I - Pour entraîner le gyroscope en azimut et de ce fait faire tourner le châssis intérieur de façon à ce que l'axe de gyroscope soit orienté est-ouest

et que le bras de contact de l'aimant soit centré par rapport à ses contacts.

II - Pour maintenir horizontal l'axe du gyroscope étant donné que le centre du gyroscope et l'axe des deux aimants sont disposés sur un plan horizontal, de cette façon, l'axe du gyroscope sera entraîné dans ce plan par excitation de l'un ou l'autre des pots magnétiques. En effectuant un virage, en vol, bien entendu, le maître-compass s'écartera de la verticale apparente et le plan mentionné ci-dessus ne sera pas horizontal, la marge de contrôle du gyroscope est assez basse cependant et le gyroscope égalise ces écarts de la verticale vraie avec une efficacité suffisante.

42\_ La précession du gyroscope en azimut continuera aussi longtemps que l'aimant sera bloqué, c'est à dire pendant 2 1/2 secondes. Le taux de précession sur "Normal" est de 14° par minute et il est augmenté sur "Setting" (Réglage) par le court circuitage d'une résistance de 90 ohms montée en série avec le pot magnétique jusqu'à 110° par minute, les mouvements de précession correspondants sont de 0,6° et 5° environ dans les 2 1/2 secondes d'intervalle.

43\_ Ainsi à la fin des 2 1/2 secondes le gyroscope et le châssis intérieur se seront déplacés de 0,6° ou 5° dans la direction de centrage du bras de contact de l'aimant par rapport à ses contacts, et l'aimant est alors débloquent pour trouver sa position d'équilibre. L'aimant est débloquent pendant 3 1/2 secondes de façon à ce que, bien que dérangé par le déblocage, il ait le temps d'atteindre la limite de son oscillation et de revenir au centre d'oscillation, c'est à dire que 3 1/2 secondes équivalent, en gros au quart d'une période d'oscillation libre de l'aimant dans le champ magnétique terrestre.

44\_ A la fin des 3 1/2 secondes l'aimant est bloqué à nouveau et l'axe de gyroscope et le châssis intérieur sont entraînés une fois de plus; en fait, le processus continue jusqu'à ce que l'aimant soit au centre de sa boîte et son bras de contact soit fixé sur la bande isolante entre les deux segments de contacts.

45\_ Nous voyons donc les aimants entraînant le gyroscope jusqu'à ce que son axe soit orienté est-ouest avec une marge moyenne de commande "Normal" de 0,6° en 6 secondes c'est à dire 6° par minute, et une marge de "Réglage" de 5° en 6 secondes, c'est à dire 50° par minute. Le contact "Setting" (Réglage) est utilisé pour amener rapidement le gyroscope sur son cap, après la mise en marche du compas et est aussi utilisé (comme dans le paragraphe 27 (VII) ) pour ramener rapidement l'axe de gyroscope à l'horizontale si le gyroscope a été déplacé au maximum.

46\_ Le courant est fourni au contact de gyroscope qui reposera soit sur un quartz ou soit sur un segment d'irruplat, tous deux montés sur le châssis intérieur. Si le contact se trouve sur le segment en quartz, le moteur du châssis entraînera le châssis intérieur jusqu'à ce que le contact du gyroscope se sépare du quartz. L'entraînement s'effectue cependant dans une direction telle que aussitôt que le contact quitte le quartz, l'irruplat entre en contact. Un circuit passant par le contact de gyroscope et l'irruplat fait alors fonctionner le relais qui inverse la rotation du moteur de châssis en faisant passer le courant d'une paire de bobines de champ à une deuxième paire. Le châssis intérieur est alors entraîné jusqu'à ce que l'irruplat quitte le contact du gyroscope et que le quartz se présente une fois de plus sous le contact.

47\_ Le cycle est maintenant complet et il se répète de lui-même; en d'autres termes nous avons un servo entraînement du contact de gyroscope qui force le châssis intérieur à se mouvoir continuellement dans la position imposée par le gyroscope. Le châssis intérieur cherche sa voie par fractions de  $\pm 1/2^\circ$  environ trois fois par seconde.

48\_ Nous pouvons citer ici une autre particularité du mécanisme de recherche d'azimut du compas, c'est à dire, le rapide contact de poursuite, conçu pour augmenter la cadence de rotation du châssis intérieur si l'avion effectue un virage régulier. Il se compose d'un contact monté sur le châssis intérieur, mais pouvant glisser. Dans les virages réguliers ce contact rencontre un ou deux contacts fixés au châssis prin-

principal ce qui réduit la résistance montée en série dans le circuit de l'induit du moteur de châssis de 90 ohms à 30 ohms et accélère ainsi le moteur.

49\_Le moteur du châssis a suffisamment de puissance pour entraîner le châssis intérieur à plus ou moins 5 tours/minute, ce qui correspond à un virage de 4g à 280 km/heure. Des cadences de virage plus rapides qui sont peu probables pour les avions lourds, ne dérègleront pas le système de poursuite. Cependant, étant donné que le gyroscope a une liberté de mouvement de  $\pm 30^\circ$  en azimut par rapport au châssis intérieur, le moteur du châssis peut toujours permettre au châssis intérieur de rattraper le gyroscope lorsque la cadence de virage diminue. Une cause plus probable de trouble, dans les virages rapides est le culbutage du gyroscope qui se produit si une inclinaison de  $75^\circ$  est dépassée et cette contingence est traitée dans les instructions d'utilisation au paragraphe 27 (VII).

## DESCRIPTION DETAILLEE MAITRE COMPAS MK1

### Généralités

50\_Etant donné que la représentation schématique (figure 5) et les photographies (fig.6) illustrent le fonctionnement et la construction de la plupart des pièces, les plus compliquées seules sont décrites ci-dessous.

51\_On peut remarquer que l'idée principale de conception de toutes les pièces est de créer un champ de dispersion magnétique faible, de façon à ce que l'aimant ne soit pas dérégulé par des champs magnétiques variables. En fait, l'interférence totale de toutes les pièces en acier du maître-compass ne déplace généralement l'aimant que d'une valeur inférieure à 2 degrés, à l'exception de l'axe de gyroscope, qui fait l'objet du paragraphe 57. Ces déplacements sont, naturellement corrigés lors de l'orientation du compas.

### La suspension

52\_L'exactitude du cap indiqué par le maître-compass repose en définitive sur l'aimant et sur l'aplomb de ses pivots. L'aplomb est obtenu en équilibrant le châssis principal au moyen de poids cylindriques qui sont montés sur les quatre colonnes qui maintiennent ensemble la plaque de base et la plaque supérieure.

53\_L'étrier de suspension du châssis (voir figure 22) comporte un axe fileté et un ergot pour la mise en place exacte en azimut, et le maître-compass est suspendu sur quatre ressorts noyés dans du caoutchouc les amortissant, eux-mêmes suspendus à des cardans. Les cardans sont montés sur des pivots à roulements à billes et 330 mm. de câble sont prévus entre le maître-compass et le châssis de suspension pour permettre au compas d'osciller librement. Le maître-compass a  $\pm 21^\circ$  de liberté de déplacement dans le plan vertical longitudinal et  $\pm 10^\circ$  dans le plan latéral.

54\_Récemment des éléments d'amortisseurs à air (référence magasin 6A/1509) ont été prévus pour réduire les oscillations et le dérèglement consécutifs à de violentes manœuvres de l'avion ou au roulement au sol sur des terrains accidentés. Lorsque le système est équipé de ces amortisseurs, l'axe pilote de suspension est relié à quatre tiges comportant des pistons en Morganite travaillant dans des cylindres en cuivre fixés à l'anneau sur lequel est suspendu le maître-compass. Un jeu de 0,013 mm. est prévu entre les pistons et les cylindres et l'action amortissante est obtenue par le passage d'air à travers cet étranglement.

### L'ensemble magnétique

55\_Cet élément est représenté démonté par la figure 7. L'aimant est fabriqué en acier magnétique au cobalt et ses pivots en acier tournent sur des pierres à extrémités de saphire. L'axe d'aimant est équilibré statiquement et dynamiquement et comme nous l'avons dit, aucune connexion électrique n'est faite sur l'aimant de façon à ce que sa rotation ne soit entravée par aucun conducteur. Il y a seulement 0,254 à 0,508 mm. de jeu supérieur et inférieur, cependant, entre l'aimant et sa boîte de

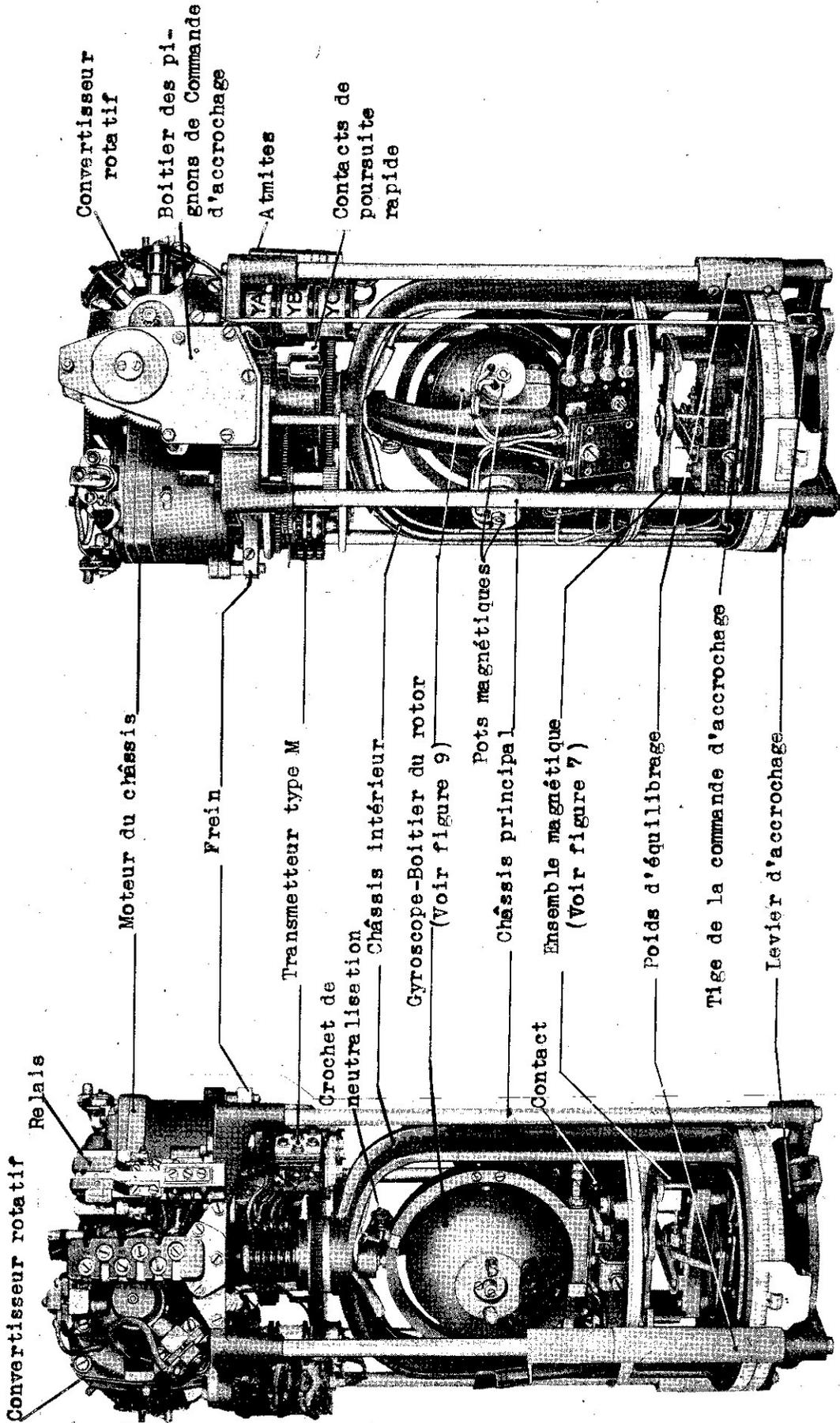


Fig. 6 - Maître-compas avec le boîtier enlevé.

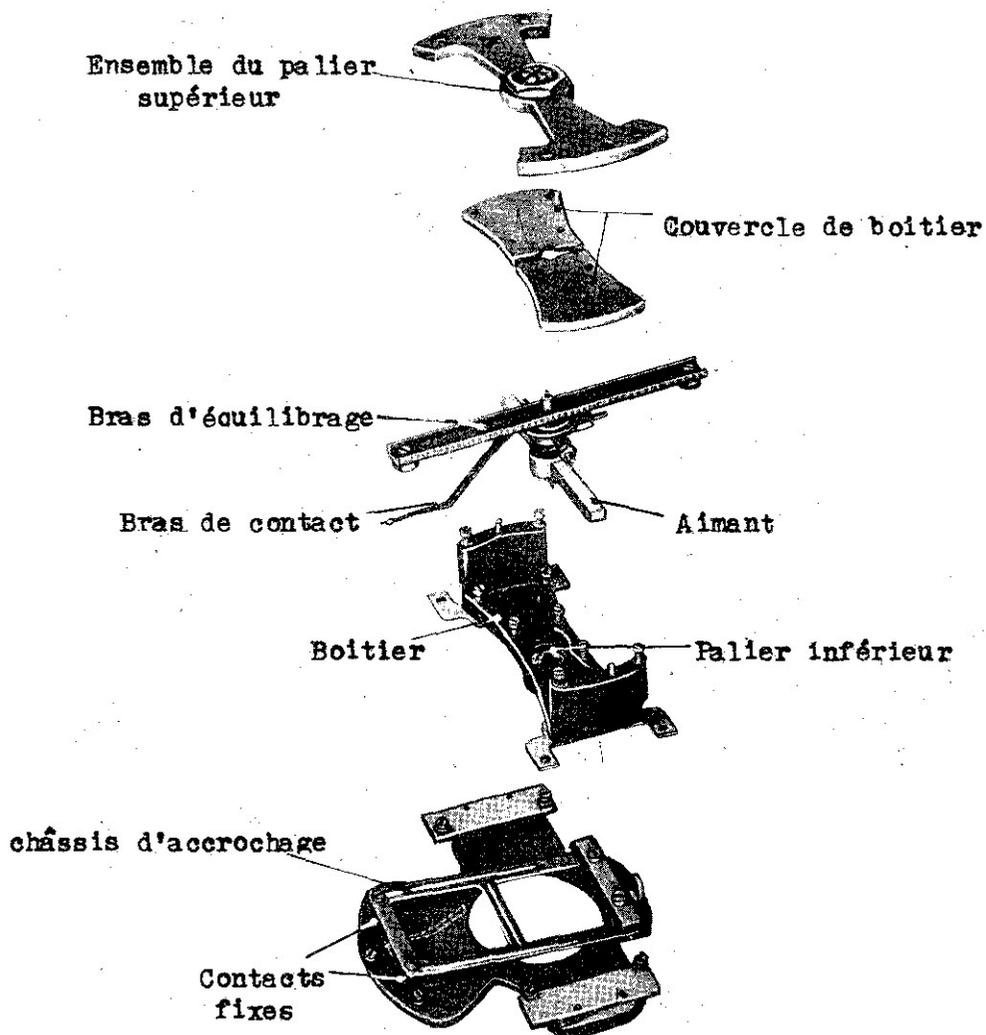


Fig. 7 - Ensemble magnétique.

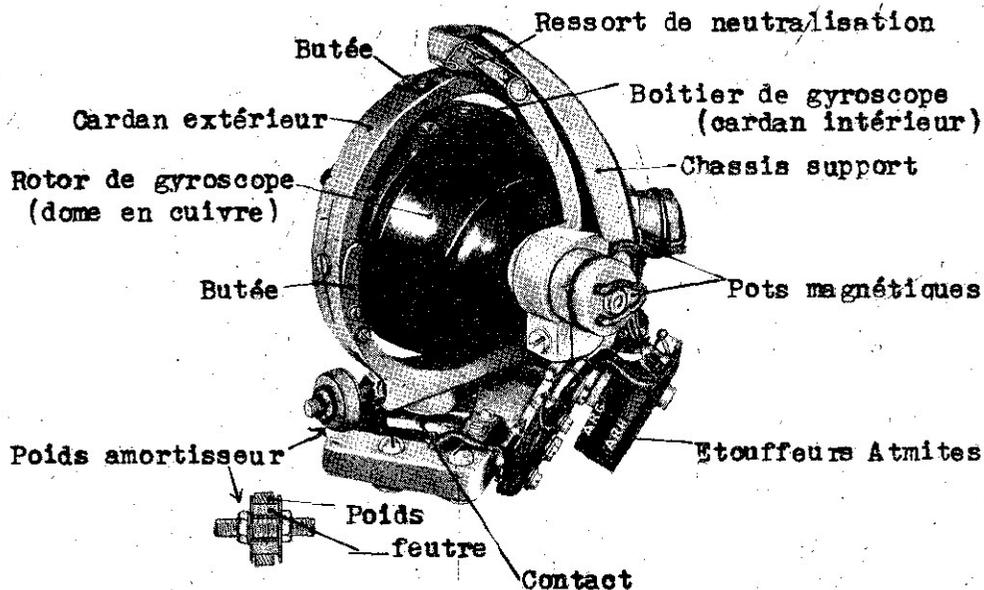


Fig. 8 - Ensemble de gyroscope.

telle façon que le mouvement de l'aimant soit amorti par le soufflé d'air et l'effet des courants tourbillonnaires dans le boîtier en dural. Des butées limitent la rotation de l'aimant à  $\pm 10^\circ$ .

## Ensemble du gyroscope

56\_Celui-ci peut être enlevé en dévissant les quatre vis de la base et en débranchant les fils conducteurs. Il est représenté figure 8 tandis que la figure 9 montre une coupe du gyroscope. Le gyroscope a un stator bi-polaire à 24 rainures alimenté au moyen de conducteurs flexibles très légers par un courant alternatif triphasé de 190 cycles. Le rotor entraîne une cage d'écreuil et il tourne juste au-dessous de la vitesse synchrone qui doit être de quatre fois la vitesse du convertisseur rotatif, c'est à dire 11.400 tours/minute. Le moment d'inertie du rotor le dôme en cuivre inclus est d'environ 4 kg/cm et la cadence de précession libre du gyroscope est inférieure à  $1/2^\circ$  par minute.

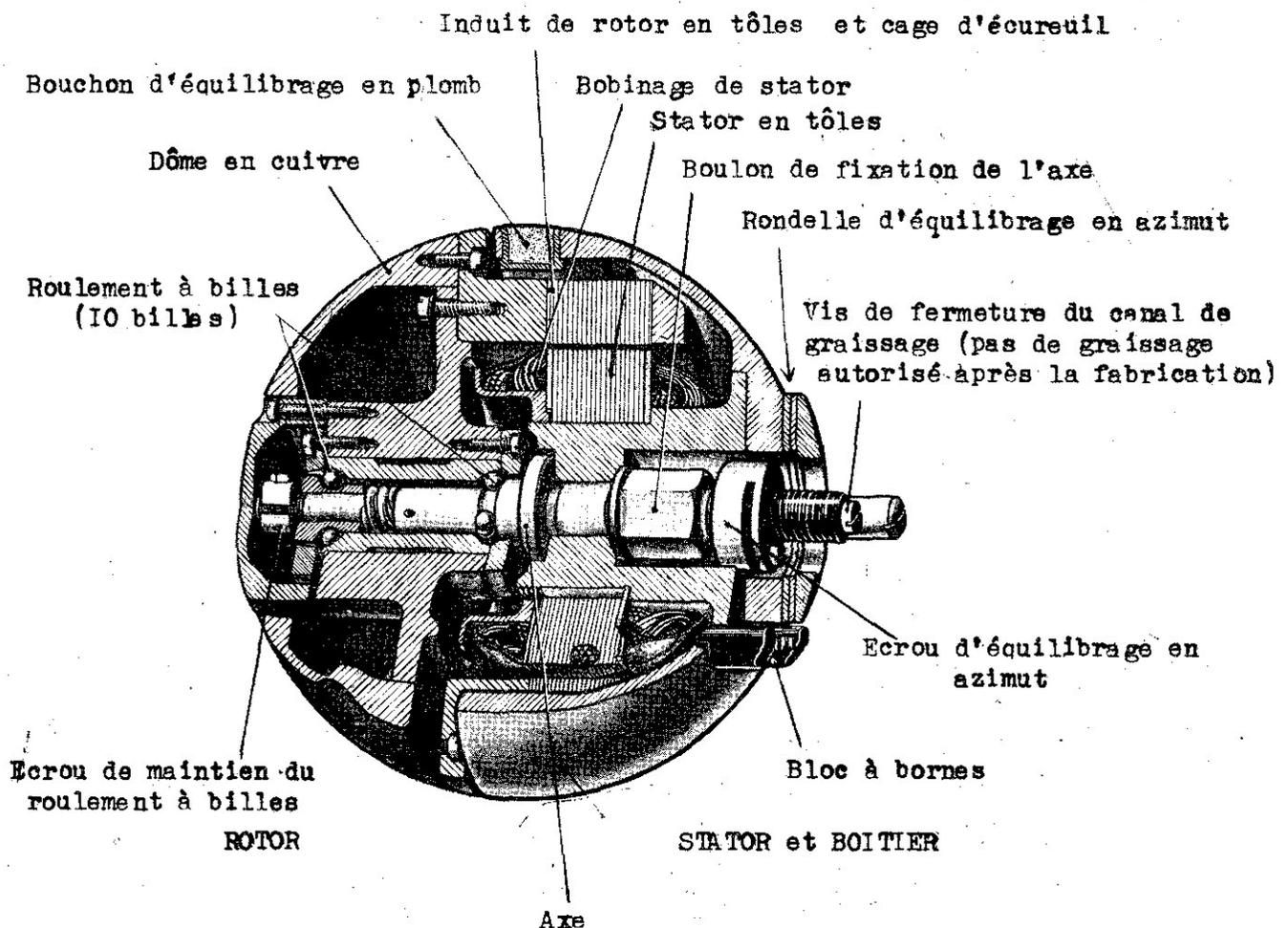


Fig. 9 - Coupe schématique du gyroscope.

57—Les portées sont usinées sur un axe en acier dur et ceci avait été la cause de quelques ennuis, étant donné la possibilité d'aimantation de l'axe par les pôles magnétiques, aimantation assez conséquente pour entraîner l'aimant et créer un changement apparent de l'erreur A d'une importance pouvant aller jusqu'à  $6^\circ$ . On a obvié à ce défaut par l'aimantation des broches de gyroscope et il est probable que par la suite, une nouvelle étude éliminera ce défaut par l'alignement de l'axe du gyroscope avec l'aimant.

58\_ Les pivots de cardan horizontaux sont coniques, étant donné que cette forme peut supporter des avaries considérables allant même jusqu'à la fracture sans pour cela fausser le fonctionnement du gyroscope.

59\_ Le gyroscope est équilibré dynamiquement et le cardan intérieur est équilibré par le perçage des trous avec remplissage de plomb, ainsi que le réglage d'un écrou sur l'axe du gyroscope. Le cardan extérieur comporte un bras d'équilibrage qui sur quelques instruments est muni d'un amortisseur de vibration (représenté figure 8).

60\_ Cet amortisseur se compose d'un poids en forme de bague pouvant se déplacer sur un tampon de feutre, s'est trouvé avoir une action amortissante suffisante pour supprimer la vibration circulaire engendrée par certains gyroscopes spécialement aux basses températures.

### Le convertisseur rotatif

61\_ Le convertisseur est un appareil d'excitation à dérivation à octo-polaires qui utilise le même champ magnétique pour son moteur à courant continu que pour sa génératrice à courant alternatif; ses balais de courant continu sont calés à  $135^\circ$  l'un de l'autre. L'induit a 27 rainures et le convertisseur fournit du courant alternatif triphasé de 190 périodes consommant environ 22 watts lorsqu'il entraîne le gyroscope.

### Le moteur de chassis

62\_ Le moteur est un appareil tétrapolaire excité en dérivation avec les paires de pôles bobinées en opposition pour inverser la rotation de l'induit. Les balais sont placés à  $90^\circ$  l'un de l'autre. Un frein à friction est fixé sur l'arbre d'induit et sa tension est réglée pour limiter l'angle d'oscillation du châssis intérieur. Le moteur consomme environ 7 watts et sa vitesse maximum est d'environ 2000 tours/minute à vide.

### Etouffeur d'étincelles "Atmite"

63\_ Partout où se trouve branché un circuit d'induction, on ajoute un "atmite" au circuit, soit entre les contacts de rupture, soit à l'élément inducteur. L'atmite est un organe en céramique qui présente une grande résistance aux faibles voltages, mais une faible résistance aux voltages élevés, par conséquent il adoucit le haut voltage d'induit lorsque le circuit est interrompu et évite ainsi la production d'étincelles et par là réduit l'usure des contacts.

### Description détaillée, maître compas MK 1A

63A\_ Cet instrument est en principe semblable au maître-compass Mk.1. La conception de la suspension et l'élément magnétique ont été modifiées mais quelques menus détails à part, la construction est la même. Le poids est d'environ 11,300 kgs.

63B\_ La suspension est visible sur la vue extérieure de l'instrument représentée figure 9A. La protection contre les vibrations est fournie par quatre amortisseurs doubles "Lord" et l'oscillation du maître-compass sur sa suspension est amortie par quatre pistons amortisseurs. Ce dernier se compose de pistons en graphite de 35 mm. de diamètre travaillant avec un jeu très faible dans des cylindres au graphite (Morganite, Link 62F). Les butées de la suspension sont fixes et permettent  $\pm 17^\circ$  de liberté avant-arrière et  $\pm 9^\circ$  de liberté transversale. La course des pistons amortisseurs est de 35,6 mm. ce qui permet un déplacement légèrement supérieur à celui autorisé par les butées. De cette façon le mouvement de la suspension est limité par les butées avant que les pistons n'atteignent l'extrémité des cylindres.

63C\_ Les diamètres du couvercle inférieur et de la plaque de support supérieur sont plus grands que les dimensions correspondantes du maître-compass Mk.1. La longueur totale en partant du support de suspension est de 489 mm. c'est à dire 19 mm. plus long que le maître-compass Mk.1 après que les butées de suspension ont été atteintes.

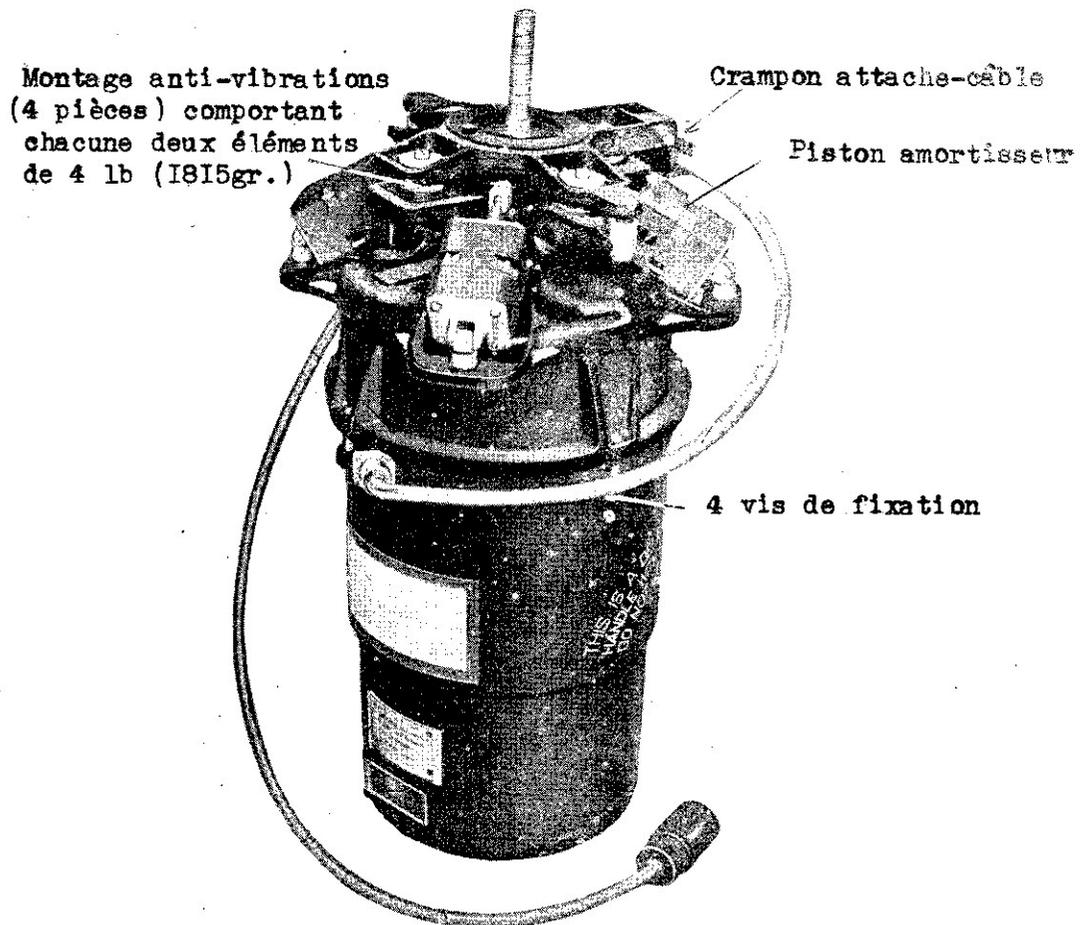


Fig. 9A - Maître compas MK.IA, complet

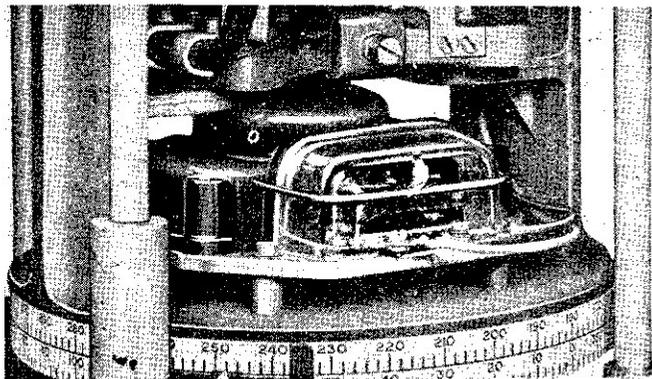


Fig. 9B - Maître compas Mk.IA, ensemble magnétique.

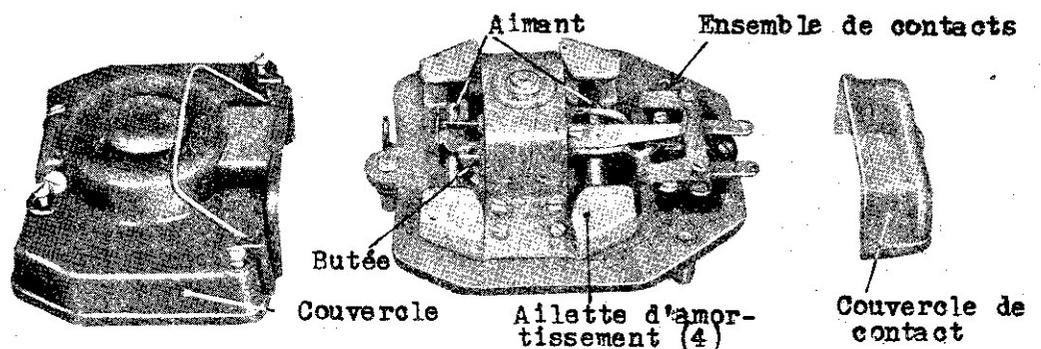


Fig. 9C - Maître compas Mk.IA, ensemble magnétique avec couvercles enlevés.

la flexion des amortisseurs "Lord" permet au maître-compass un déplacement supplémentaire de 5° dans toutes les directions. Ainsi le déplacement total au cours de violentes oscillations telles qu'elles peuvent se produire à l'atterrissage et au cours du roulage au sol est de  $\pm 22^\circ$  avant-arrière et  $\pm 14^\circ$  transversalement. Le mouvement amplifié en même temps que les dimensions plus grandes ont été la source d'ennuis provenant de l'obstruction d'éléments de l'avion lorsque ce mobile avait remplacé un maître-compass Mk.1.

**63D** Le mécanisme peut être séparé de la suspension après démontage de l'attache du câble et des 4 vis fixant la plaque supérieure du châssis à la pièce moulée de suspension. Des points importants à noter sont :

- 1 - Le câble d'alimentation ne doit pas être démonté de son attache
- 2 - Le mécanisme et la suspension de maître-compass Mk.1A différents ne doivent pas être interchangeables, ou l'aplomb de la suspension peut être modifié d'environ  $1/2^\circ$  avec une erreur correspondante de  $1 1/2^\circ$  sur la lecture du compas.

**63E** L'élément magnétique est représenté figures 9B et 9C. Les contacts sont accessibles après l'enlèvement du petit couvercle en perspex. A noter que dans la figure 9B la plateforme utilisée pour séparer le gyroscope et l'élément magnétique du maître-compass Mk.1 a été supprimée, ce qui permet un accès plus facile à l'élément magnétique comme aux blocs à bornes situés de chaque côté du châssis intérieur. La construction de l'élément magnétique est représentée figure 9C. Un système d'aimant double est utilisé avec un moment total d'environ 880 unités C.G.S. L'amortissement est effectué par les courants tourbillonnaires qui sont induits dans les ailettes des deux supports en cuivre fixés à la plaque de montage. L'oscillation de l'aimant est limitée à  $\pm 10^\circ$  par des butées plates. Les pattes du bras d'équilibrage de l'aimant sont modifiées sur les instruments plus récents pour former point de contact avec les butées, ce qui est nécessaire pour éliminer le collage sur les butées si elles devenaient humides.

## Système de transmission et de répétition

### FONCTIONNEMENT GENERAL.

**64** La transmission du type M est un système à courant continu qui utilise des combinaisons de polarité (positive, neutre et négative) sur trois lignes pour produire un champ, que l'on peut faire tourner par intervalles de  $30^\circ$  dans un moteur de répétiteur.

### TRANSMETTEUR.

**65** Le transmetteur de maître-compass se compose de trois contacts fonctionnant par came et est montré schématiquement figure 10. Les cames sont représentées l'une au-dessous de l'autre dans le schéma pour simplifier le dessin, normalement elles se trouvent toutes sur le même axe. Le travail des cames est clairement indiqué par le schéma.

**66** La disposition indiquée est celle qui correspond à la disposition 1 du tableau. Supposons maintenant que l'arbre à cames tourne de  $30^\circ$  de façon à amener le point marqué 2 sur chaque came en regard des poussoirs. Les polarités des conducteurs de transmission seront alors I positive, II neutre, III négative, ce qui représente la position 2 dans le tableau au bas de la figure. Un mouvement plus avant des cames peut être analysé immédiatement de la même façon et pour un cycle complet, on verra que le changement de polarité suit celui donné dans le tableau.

**67** On peut voir également qu'après la position 12 des cames, le prochain intervalle entraîne le retour à la position 1, c'est à dire que douze positions de contact forment un cycle complet.

68 L'ensemble de transmetteur est représenté figure 6, ses cames sont entraînées par le moteur de châssis et sont en relation par un train d'engrenages de rapport de 60 à 1 avec le châssis intérieur. Un intervalle de  $30^\circ$  des cames correspond de ce fait à une rotation d'un  $1/2^\circ$  du châssis intérieur. En fait, le rapport 60:1 a été choisi pour donner une exactitude d'un  $1/2$  degré dans la transmission du cap aux cadrans de répéteurs.

#### REPÉTEURS.

69 Un moteur de répéteur se compose d'un rotor en acier doux monté sur roulements de façon à ce qu'il se règle de lui-même sur le champ magnétique résultant produit par les trois bobines I, II, III, dont les axes se coupent à  $120^\circ$  (voir schéma, figure 11). Les trois conducteurs des contacts du transmetteur sont branchés directement aux extrémités extérieures des bobines respectives I, II et III du moteur de répéteur. Les extrémités intérieures des bobines forment un point commun duquel ne part aucune autre connexion.

70 A la position I des contacts de transmetteur, par conséquent, le courant pénètre par I et II et sort par III, comme l'indique le croquis (a) de la figure 11. Le champ magnétique résultant sera donc suivant AB et le rotor s'alignera en conséquence. L'intervalle suivant, c'est à dire I positif, II neutre, III négatif veut dire que le courant pénètre par I et sort par III et que le champ magnétique résultant sera alors suivant CD, comme sur le croquis (b) de la figure 11. On se rend facilement compte que l'angle entre AB et CD est de  $30^\circ$ , et en examinant les autres intervalles de contact de la même façon, on s'apercevra que le rotor se déplace d'un angle de  $30^\circ$  pour chaque changement de position de contact, complétant un tour pour un cycle de position de contact, c'est à dire douze intervalles de  $30^\circ$  chacun.

71 Par conséquent, si un moteur de répéteur semblable est branché sur le débit du transmetteur et amené à entraîner une rose de compas à l'aide d'un train d'engrenages du rapport 60:1, la rose de compas répétera alors exactement les mouvements du châssis intérieur du maître-compas, avec cette légère différence que le châssis intérieur se déplace sans à coups tandis que la rose de répéteur se déplace par intervalles d'un  $1/2$  degré.

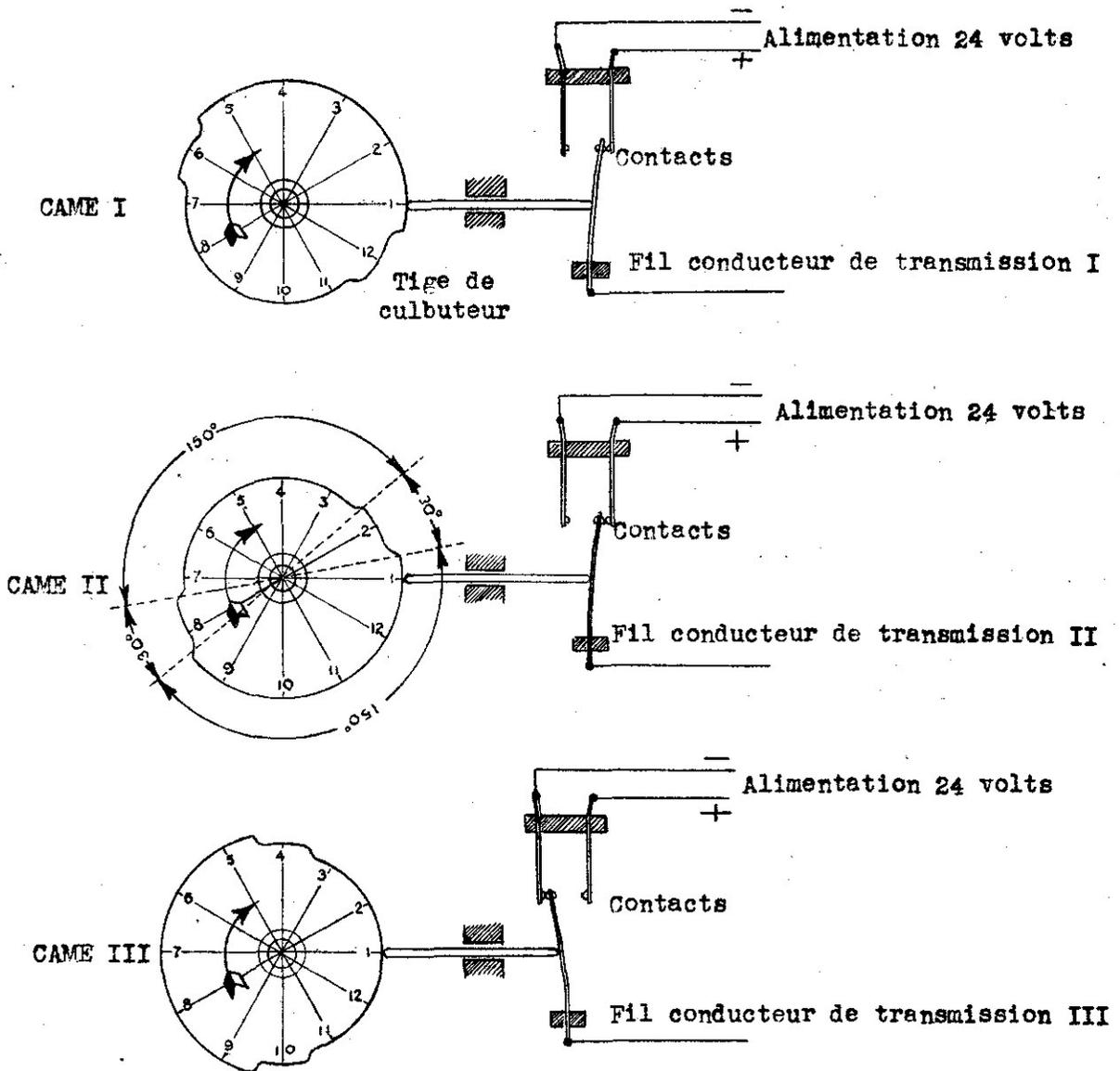
72 Pour éviter que les roses de compas ne suivent l'oscillation continue ou balancement du maître-compas, un battement est prévu dans l'entraînement du transmetteur sur l'axe des cames.

73 Avec un aimant de rotor permanent, le répéteur fera une distinction entre les douze intervalles du cycle de transmission. Cependant, pour augmenter le couple disponible, un rotor en acier doux a été adopté, et ceci le rend stable dans 2 positions écartées de  $180^\circ$ . Le répéteur est de ce fait incapable de distinguer entre les polarités transmises à intervalles de  $3^\circ$ , c'est à dire entre  $003^\circ$ ,  $006^\circ$ ,  $009^\circ$  etc.. En d'autres termes le système n'est pas auto-synchronisateur et il peut être désynchronisé pour un nombre quelconque d'intervalles de  $3^\circ$  si l'alimentation de courant est supprimée. Le synchronisme doit de ce fait être vérifié, après la mise en marche du système pour un vol. La synchronisation s'effectue en faisant tourner le rotor de répéteur avec une clé, la rose de répéteur se déplaçant par intervalles de  $3^\circ$ . Un réglage exact des roses de répéteurs d'après le maître-compas est obtenu par l'emploi du correcteur de réglage de déclinaison comme nous l'avons expliqué d'autre part.

#### CORRECTEUR DE REGLAGE DE DECLINAISON.

74 Le correcteur de réglage de déclinaison est en effet un moteur de répéteur entraînant un transmetteur avec un moyen de réglage de la relation interphase des transmissions d'entrée et de sortie.

75 La transmission du maître-compas est transmise au moteur répéteur de correcteur de réglage de déclinaison et celui-ci est accouplé à un excentrique. La rotation de l'excentrique ferme et ouvre les contacts de façon à donner des changements de polarité semblables à ceux énumérés auparavant pour le transmetteur de maître-compas, aux trois



Position de came ou arrangement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
Fil conducteur de transmission I	+	+	+	+	+	0	-	-	-	-	0	-	+	+	+
Fil conducteur de transmission II	+	0	-	-	-	-	-	0	+	+	+	+	+	0	-
Fil conducteur de transmission III	-	-	-	0	+	+	+	+	+	0	-	-	-	-	-

Fig.10 - Schéma de fonctionnement du répéteur de maître compas

conducteurs de débit. Ces trois conducteurs alimentent tous les répéteurs. Le bouton moleté de réglage est manoeuvré à la main et fait tourner les contacts autour de l'excentrique, modifiant ainsi la phase de la transmission sortante comme nous l'expliquons ci-dessous avec référence à la figure 12.

76 Dans le croquis (a) de la figure 12 on suppose que le bouton moleté de correcteur de réglage de déclinaison est réglé sur le zéro, que le maître-compass donne une lecture de  $273^\circ$  et que les cames sur le transmetteur sont dans la position 1 (voir figure 10). On se rendra compte que, parmi les conducteurs de transmission aux répéteurs, I est positif, II est positif et III est négatif. La transmission sortante est donc exactement la même que celle qui pénètre et de ce fait les répéteurs indiqueront aussi  $273^\circ$ , en supposant qu'ils aient été synchronisés avec le maître-compass.

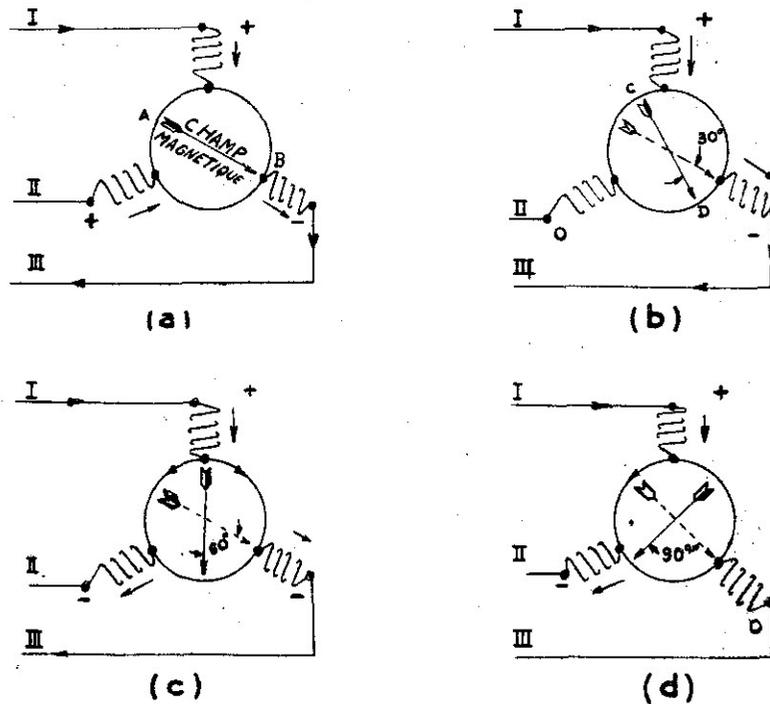


Fig.11 - Champ magnétique du moteur de répéteur.

77 Déplacer maintenant le bouton moleté de correcteur de réglage de déclinaison pour lui faire indiquer une déclinaison de  $1/2^\circ$  Est. Cela a pour effet de faire tourner l'ensemble de contact de  $30^\circ$  autour de l'excentrique (voir croquis (b) de la figure 12). Etant donné que le maître-compass indique toujours  $273^\circ$ , la position de l'excentrique est inchangée et de ce fait le mouvement de l'ensemble de contact va séparer l'une des paires de contacts fermés. On se rendra compte de ce que, des câbles sortant le conducteur, I est positif, II est neutre, III est négatif. Cela représente la position 2 figurant au tableau et de ce fait tous les rotors des moteurs de répéteurs, commandés par le circuit de débit, avanceront d'un intervalle de  $30^\circ$ . De ce fait toutes les roses de répéteurs se déplaceront vers l'avant de  $1/2^\circ$  et l'indication lue sera de  $273 1/2^\circ$ . Cela sera le cap "vrai" si la déclinaison locale est de  $1/2^\circ$  Est.

78 N'importe quel déplacement plus important du bouton moleté du correcteur de réglage de déclinaison peut être analysé de la même façon et on se rendra compte que, en tournant le bouton moleté du correcteur de réglage de déclinaison, tous les répéteurs peuvent être amenés à indiquer un cap qui est de n'importe quelle valeur nécessaire, jusqu'à  $30^\circ$  en plus, ou  $40^\circ$  en moins, de la lecture du maître-compass.

79 Il est aussi compréhensible lorsque l'on considère deux paires de contacts opposés sur la figure 12, que l'excentrique agit comme un transmetteur du type M, étant

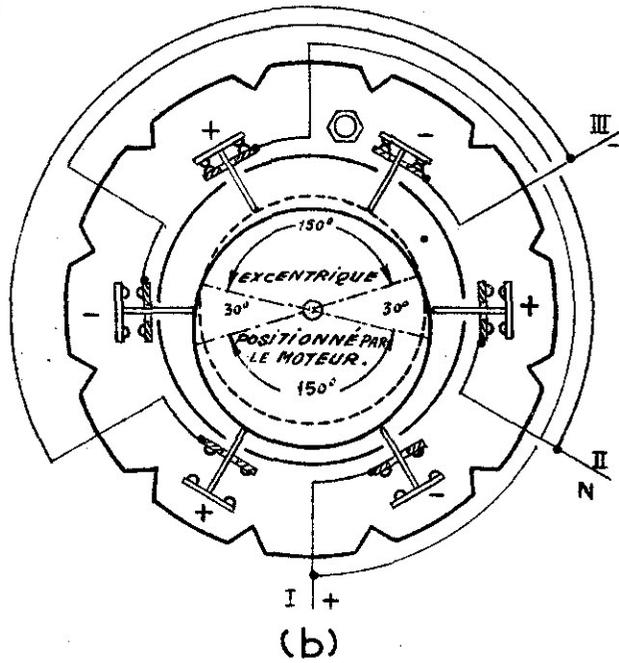
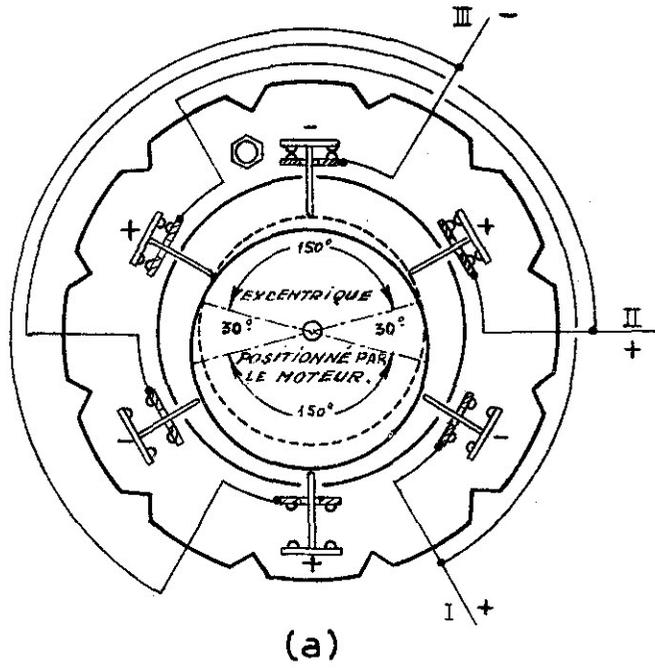


Fig.12 - Principe correcteur de réglage de déclinaison du transmetteur .

donné que, pour une rotation de  $150^\circ$  (c'est à dire 5 intervalles) l'excentrique soulèvera l'un des poussoirs et le contact opposé sera alimenté par exemple en positif, tandis que pour les  $150^\circ$  réciproques il soulèvera le poussoir opposé et changera la polarité du débit en négatif. Dans les deux intervalles suivants de  $30^\circ$ , l'excentrique soulève les deux poussoirs et la ligne de transmission sera neutre.

80. Un autre moyen de se rendre compte de l'opération est que le fonctionnement du transmetteur dépend de l'existence d'un mouvement relatif entre l'excentrique et les ressorts de contact. De ce fait les répéteurs peuvent être déplacés de  $6^\circ$ , soit en faisant tourner l'excentrique d'un tour ou en faisant tourner le ressort de contact d'un tour dans le sens inverse. Dans les deux cas, la lecture du répéteur changera de  $6^\circ$ , mais lorsque l'on fera tourner l'ensemble de contact, le répéteur tournera en concordance avec les graduations du maître-compas.

## Description détaillée

### TRANSMETTEUR DE MAITRE-COMPAS

81. L'ensemble de transmission est représenté fig.6 et son action a été décrite dans la théorie de transmission. Il reste seulement à ajouter qu'un jeu de 0,3 mm. est prévu de chaque côté d'un contact lorsqu'il se trouve en position neutre et qu'il y a un dispositif de temps mort entre l'arbre à cames et l'entraînement du moteur de châssis, de façon à ne pas transmettre l'oscillation du châssis intérieur aux répéteurs.

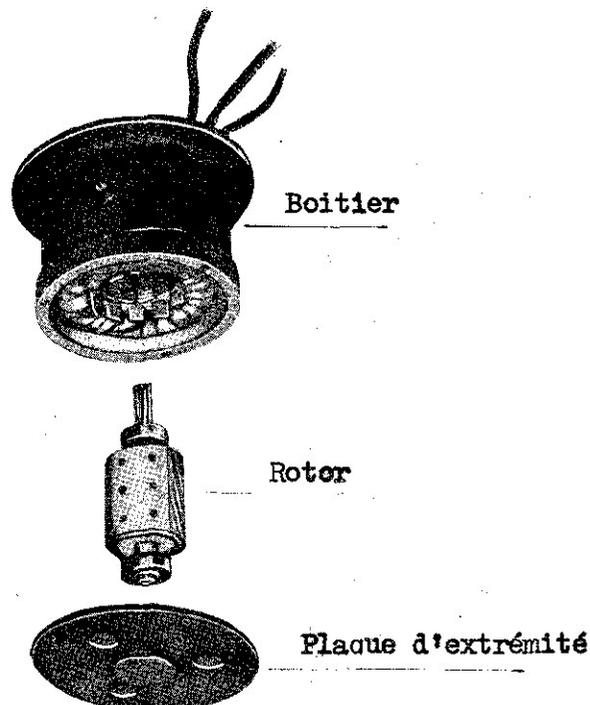


Fig.13 - Ensemble de moteur de répéteur.

### MOTEUR DE REPETITEUR.

82. Un moteur est représenté démonté fig.13. Il se compose d'un boîtier en alliage léger qui s'adapte juste sur le stator, d'un rotor monté sur roulement à billes et

d'un bâti d'extrémité démontable. Le jeu entre le rotor et le stator n'est nominale-ment que de 0,08 mm. à 0,13 mm. et le couple produit est de 80 gm/cms sous 24 volts.

83—Le stator, fixé dans le boîtier par une vis sans tête se compose d'une culasse de fer doux encochée (Lohys) de construction en toles, entourée par trois bobines de 45 ohms branchées en étoile comme nous l'avons indiqué précédemment figure 11. La surface intérieure de la culasse est laquée pour éviter la corrosion.

84—Le rotor comprend un certain nombre de tôles en stalloy et en aluminium mainte-nues entre deux plaques latérales en aluminium. Pour donner une position angulaire positive par rapport au champ magnétique, l'ensemble des tôles est juste assez large pour couvrir 3 des dents du stator.

85—Des trous de ventilation sont prévus dans le boîtier et le bâti d'extrémité pour éviter que le moteur ne fonctionne comme un syphon.

#### REPÉTITEUR DU PILOTE N°1.

86—Le répéteur est représenté figure 2. Il comprend un moteur de répéteur en-trainant une rose de compas avec un pignon réducteur du rapport 60:1. La construction du répéteur est indiquée figure 14, qui ne représente pas le boîtier moulé, et la disposition du cadran figure 4. Il faut également se reporter à la figure 15 qui mon-tre le répéteur démonté.

87—La rose est fixée à une roue dentée en forme de cuvette qui pivote sur un axe creux solidaire du plateau des engrenages. Une roue et un pignon intermédiaire sont situés entre ce plateau des engrenages et une seconde plaque en forme d'anneau (voir figure 15). La roue et le pignon de cet ensemble d'engrenages sont doublés, comme l'indique la figure 14, et les deux parties sont maintenues en contact par des ressorts si bien qu'elles tendent à tourner l'une contre l'autre. Cette disposition élimine le battement dans les pignons de démultiplication au rapport de 10 à 1 et de 6 à 1, transmettant le mouvement du pignon moteur à la rose de répéteur.

88—La rose est fixée par trois vis sur la roue dentée de rose et les trous de fixa-tion sur la rose sont en forme de boutonnière pour permettre un réglage de la rose par rapport à la roue dentée de l'ordre de 3°. L'index de réglage de cap est fixé sur le moyeu de la roue dentée de la rose et est maintenu par un jonc de retenue se lo-geant dans une gorge du moyeu. L'index est entraîné par friction, entre la rose et l'anneau de retenue par la pression d'un ressort à lame en forme de croisillon. Le taux de friction entre la rose et l'index est d'environ 200 gm.cms. On peut néanmoins le faire tourner sur n'importe quel cap choisi au moyen du bouton moleté fixé sur le moyeu de l'index par deux vis sans tête et sortant de l'ensemble par les trous de pas sage pratiqués dans les couvercles de perspex et de verre.

89—L'axe de synchronisation se terminant par un carré comporte à son extrémité in-férieure un dispositif d'entraînement à tenon vissé sur l'axe; dans les modèles les plus récents l'entraîneur sera goupillé. L'axe est monté à l'intérieur de l'axe prin-cipal et est normalement maintenu écarté du pignon moteur par un ressort. La synchro-nisation est obtenue au moyen d'une clé de synchronisation (Référence Magasin 6A/265, ou 6E/337) qui se monte sur la broche et l'oblige par pression à s'engager sur le te-non du pignon moteur et à faire tourner le rotor du répéteur.

90—La rose et l'index sont maintenus par un écrou rond se vissant à l'extrémité de l'axe central. Cet écrou est freiné par une petite vis qui resserre les bords d'une fente pratiquée dans l'écrou, un écrou perfectionné sera bientôt disponible.

91—Le disque en perspex qui comporte les lignes de foi est fixé par deux goujons vissés sur le boîtier. Le couvercle en verre est maintenu par un segment plat qui s'adapte dans une gorge pratiquée à l'intérieur du boîtier.

92—Avec l'adoption de l'éclairage ultra-violet de cabine, les lignes de foi, l'in-dex et les indications N.E.S. & O. seront fluorescentes ou lumineuses. Les autres chif-fres 3,6 etc. ainsi que les graduations de 2 en 2 degrés seront marqués en blanc.

REPÉTITEUR DU PILOTE N°1A

93—Ce répéteur utilise l'indication de cap du compas à distance pour diriger l'avion à l'aide du pilote automatique Mk.VIII. Son cadran est représenté figure 4, il est indiqué schématiquement figure 16 et démonté figure 17. C'est à la base un répéteur de pilote dans lequel un système de contact a été couplé à l'index de réglage de cap.

94—L'accouplement est effectué par la queue de l'index qui se termine par une fourche qui s'engage sur une tige faisant partie d'un ensemble comportant deux bandes de contact, chacune avec deux balais. Le balai intérieur de chaque bande repose sur un anneau central fixe constitué d'un segment de 180° en quartz et d'un segment de 180° en irruplat. Le segment d'irruplat est branché à l'alimentation du courant et chaque fois qu'un des balais intérieurs rentre en contact avec lui, le courant transmis par le balai extérieur a un anneau de contact, fait fonctionner la commande de virage du pilote automatique. Le boîtier est muni d'un second bloc à 3 plots marqué "AUTOS"; le repérage des "AUTOS" est R pour courant positif, B pour le relais de virage à gauche, G pour le relais de virage à droite.

95—Les bandes de contact sont fixées par des trous en forme de boutonnière et sont réglées de telle façon que la commande de direction fonctionne lorsque l'avion est hors de son cap de  $\pm 1^\circ$ . La queue de l'index comporte une fente de tournevis pour le réglage de l'index par rapport aux contacts par flexion de l'index, et les trous du boîtier sont en forme de boutonnière pour permettre le réglage de la ligne de foi par rapport à la rose.

96—L'addition du dispositif de contact a tellement augmenté l'inertie de l'index qu'elle a nécessité l'adjonction de frein à friction sur la roue dentée intermédiaire. Ce frein porte le taux de frottement sur la rose à 1 kg/cm<sup>2</sup> dans le but d'éviter toute accélération soudaine ou le ralentissement du moteur de répéteur déplaçant l'index par rapport à la rose.

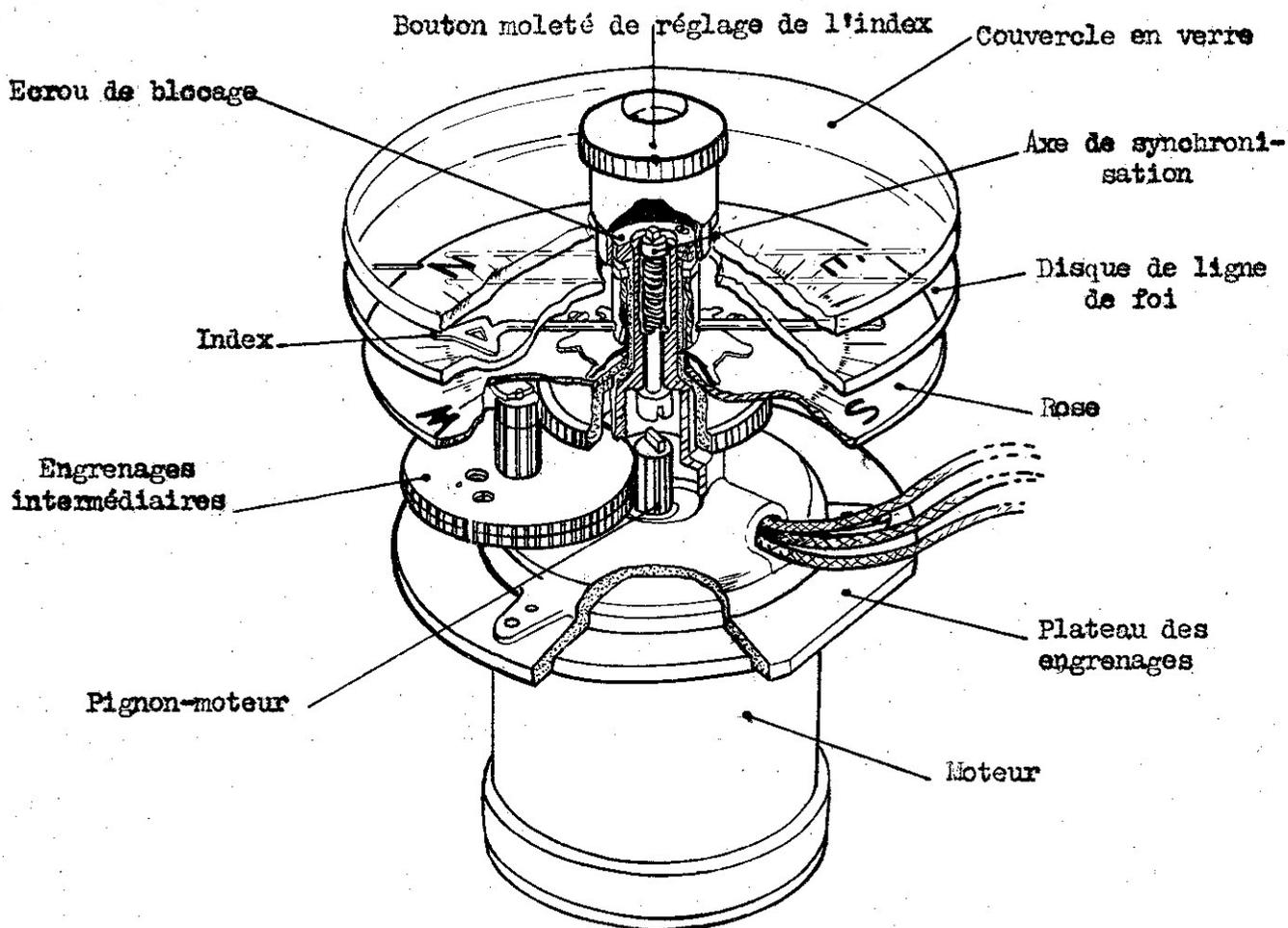


Fig.14 - Ensemble schématique de répéteur-pilote N°1.

REPÉTITEUR D'OBSERVATEUR N°2 .

97 La partie supérieure du répétiteur d'observateur complète avec un cercle d'azimut standard 0,2 est représentée fig.18. Les seules différences mécaniques entre ce répétiteur et le répétiteur de pilote résident dans la disposition du cadran pour son utilisation avec le cercle d'azimut, et le montage qui s'adapte dans le type de support 0,5 (Référence Magasin 6A/3660).

CORRECTEUR DE REGLAGE DE DECLINAISON.

98 La fig.19 représente un schéma éclaté du correcteur de réglage de déclinaison en même temps que son schéma de câblage, tandis que la fig.4 représente la partie supérieure du correcteur de réglage de déclinaison et les figures 20 et 21 ses quatre sous-ensembles.

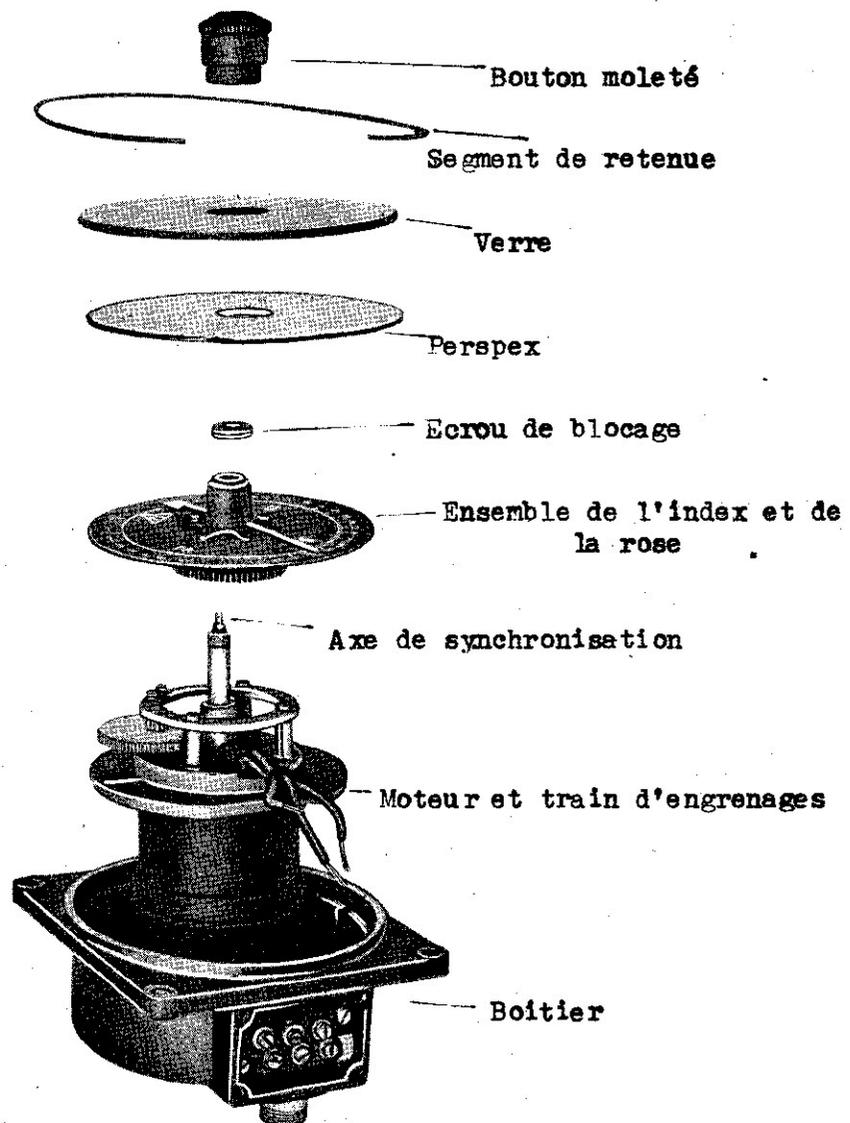


Fig. 15 - Ensemble de répétiteur n°1.

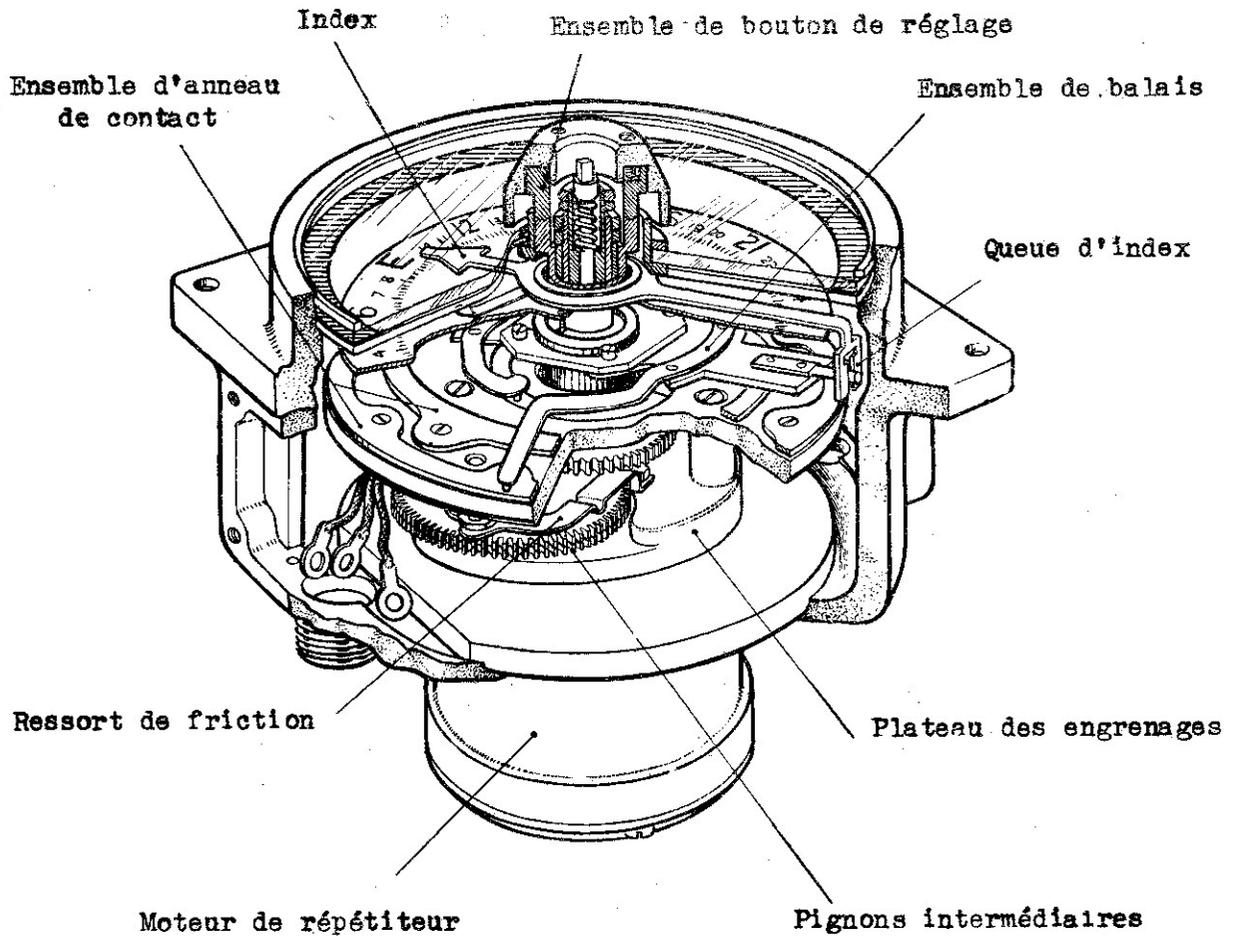


Fig. 16 - Vue schématique du répéteur pilote n°IA.

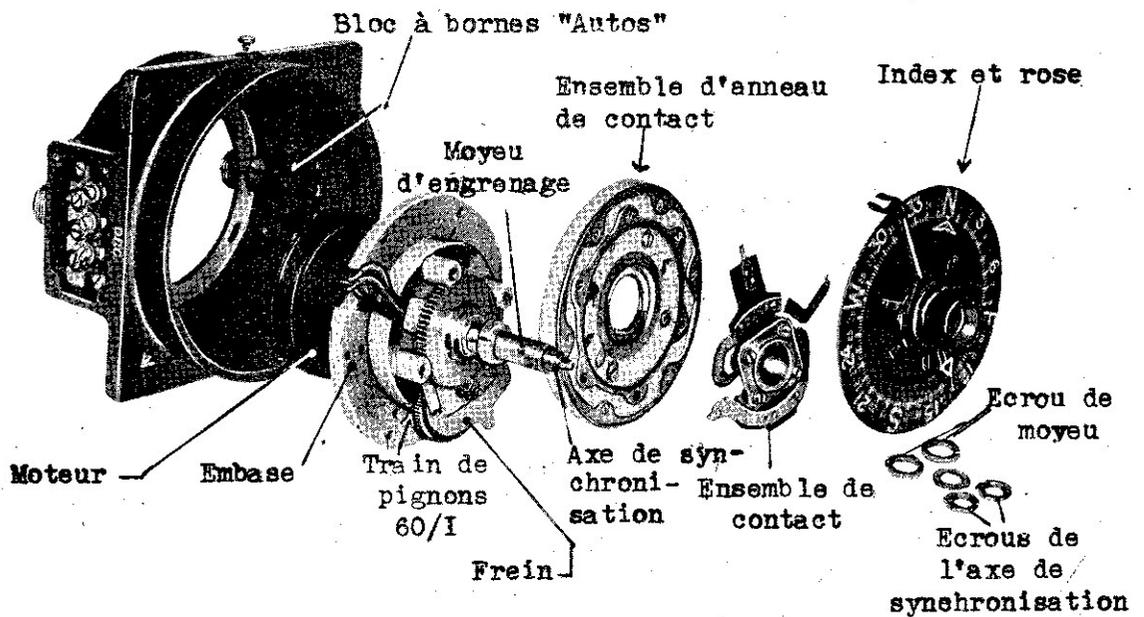


Fig. 17 - Ensemble de répéteur n°IA.

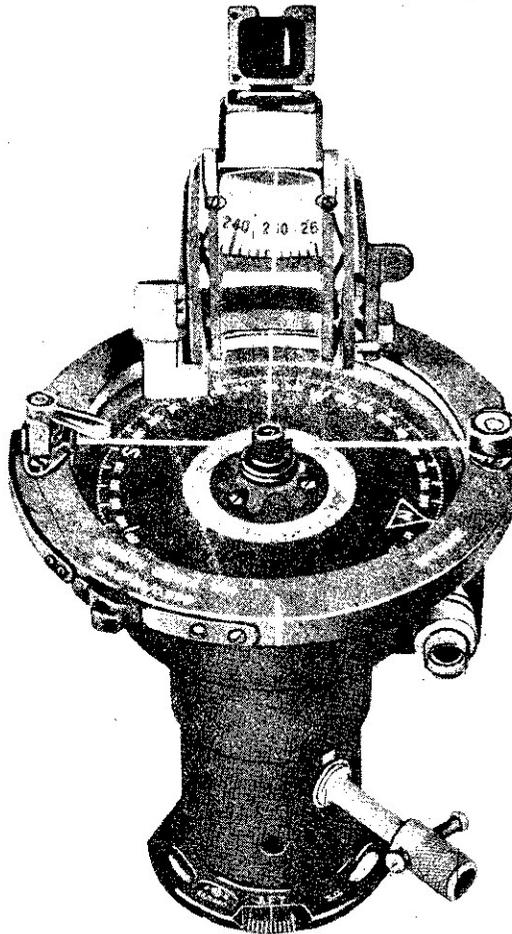


Fig. 18 - Répétiteur d'observateur n°2 .

99\_Le moteur de répétiteur a été décrit dans les paragraphes 69 à 71. Il entraîne le disque à excentrique par l'intermédiaire d'un axe à tenon et encoche et il peut être retiré assez loin du corps principal du répétiteur pour permettre l'entretien du rotor sans avoir à dessouder les fils conducteurs.

100\_La plaque supérieure du correcteur de réglage de déclinaison comprend un embrayage magnétique et un train d'engrenages réducteur du rapport de 12 à 1, entre l'embrayage et l'échelle de déclinaison, l'embrayage étant prévu pour éviter la désynchronisation des répétiteurs lorsque le courant est interrompu. Le bouton moleté est bloqué par l'embrayage sur l'axe d'entraînement lorsque le solénoïde excité pousse la bague vers le bas de façon à ce que le tenon de l'axe s'engage dans l'encoche transversale de la bague. L'échelle de déclinaison est graduée de 40° ouest à 30° est et la ligne de foi qui peut être réglée sur 4° est bloquée par deux vis.

101\_Etant donné que l'ensemble de contact peut tourner, les connexions électriques sont établies par cinq balais qui forment contact avec des bagues collectrices à l'intérieur du corps. L'ensemble de contact peut être écarté de l'épaulement de l'anneau de contact après avoir enlevé la plaque supérieure. L'ensemble est positionné par intervalles de 30° au moyen d'un dispositif de détente qui est réglé de façon à ce que le moteur de répétiteur change la transmission à mi-chemin de chaque intervalle de rotation de 30°. Le disque qui soulève le contact est monté sur un roulement à billes excentré par rapport à l'axe entraîné par le moteur de répétiteur. Le disque est empêché de tourner par des butées, tandis que l'axe tourne sur deux roulements. Les contacts de platine utilisés dans le correcteur de réglage de déclinaison se sont avérés trop faibles pour la charge accrue imposée par le viseur de bombardement Mk.XIV

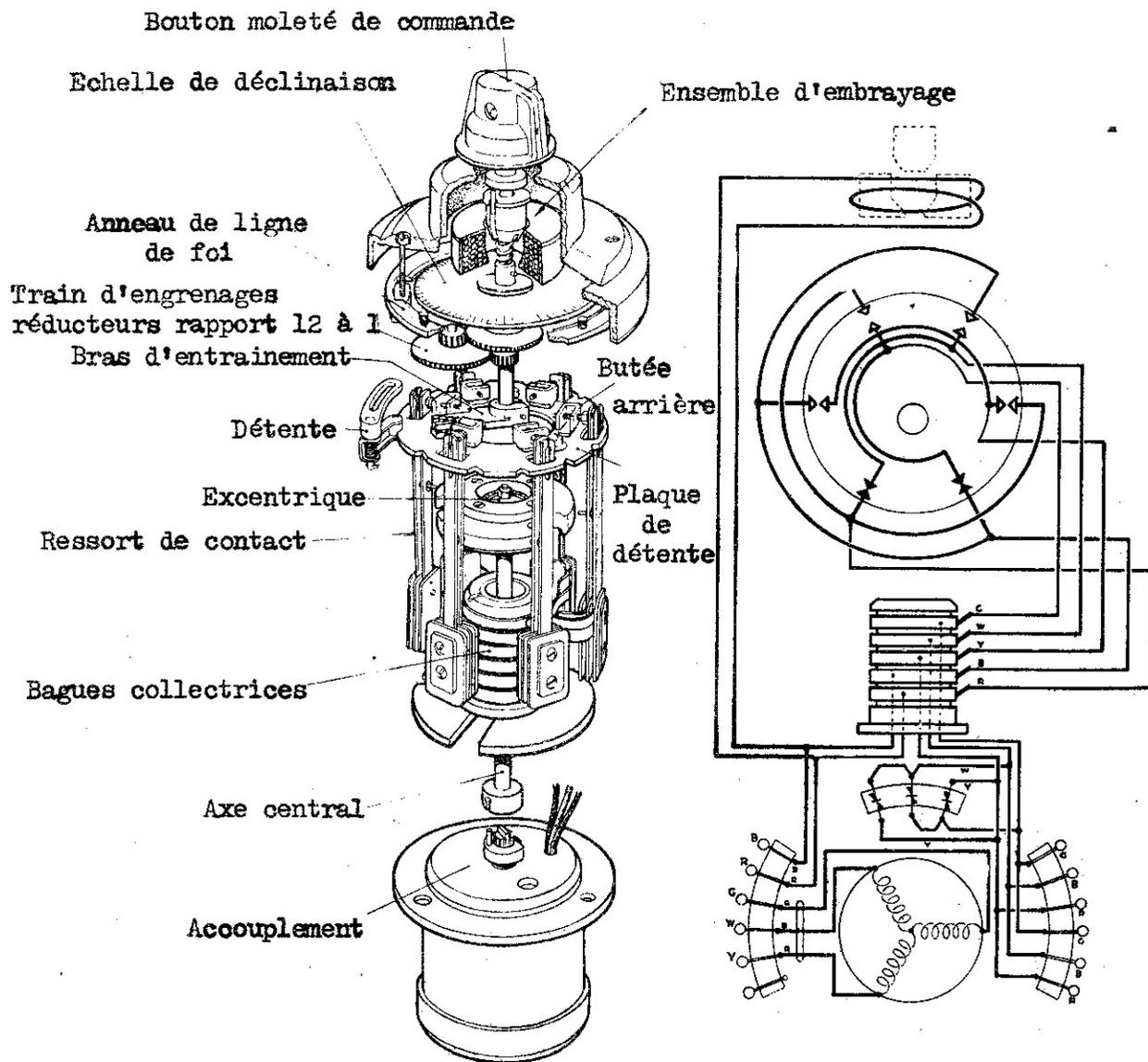


Fig.19 - Vue schématique du correcteur de réglage de déclinaison.

et six répéteurs standard à bobines de 45 ohms, sans usure excessive et à des pressions correspondant à une altitude de 40.000 pieds. (environ 12.000 mètres).

102. Le corps principal contient les cinq bagues collectrices, le bloc à bornes et les étouffeurs d'étincelles "atmite" qui sont noyés dans un côté. Le bloc à bornes comporte deux jeux de bornes en parallèle.

#### RESISTANCES AMORTISSEUSES DE LA TRANSMISSION.

103. Lorsque le viseur de bombardement Mk.XIV fut incorporé au système du compas à distance, la désynchronisation des répéteurs devint fréquente. On s'est aperçu que la source de cette désynchronisation provenait de la résonance du correcteur de réglage de déclinaison et des rotors de répéteurs aux pulsations assez fortes de haute fréquence transmises par quelques maître-compas. Une alimentation en retour du répéteur du viseur de bombardement aggravait les troubles. Un remède à effet rétroactif fut apporté par l'augmentation de l'amortissement électromagnétique du rotor de correcteur de réglage de déclinaison en effectuant un bobinage en triangle de 50 ohms interposé dans les conducteurs de transmission des maître-compas. Cette méthode gaspille cependant beaucoup d'énergie électrique, étant donné que les résistances consommées ensemble environ 20 watts. C'est pourquoi les travaux d'étude d'un transmetteur qui ne laisserait pas passer les pulsations de haute fréquence et supprimerait ainsi le besoin d'un élément de résistance sont en cours.

### ENTRETIEN

#### Généralités

104. Les essais et réglages concernant le maître-compas, le correcteur de réglage de déclinaison et les répéteurs sont décrits dans les paragraphes suivants. Des causes possibles de non fonctionnement et les remèdes à y apporter sont indiqués après chaque essai. Les réglages indiqués sont limités étant donné qu'il n'est pas permis aux Unités d'entreprendre des révisions complètes du maître-compas par exemple.

105. Un tableau pour aider à la recherche des défauts figure à la fin de ce chapitre. Ce tableau n'a pas été fait dans le but de se substituer à une compréhension convenable du fonctionnement du compas à distance, et il doit être considéré davantage comme un index des instructions d'entretien. Un entretien efficace est seulement possible avec de l'expérience et une connaissance complète du fonctionnement du compas, y compris le circuit électrique.

106. Les essais de fonctionnement indiqués précédemment dans les paragraphes 34 à 36 doivent toujours être effectués sur les équipements neufs ou remis en état avant le montage sur avion de ces organes. Il est de plus recommandé d'effectuer les essais des paragraphes 109 à 120.

#### Graissage

107. Les instructions de graissage sont incluses dans la gamme des opérations d'entretien de chaque élément. L'huile anti-corrosive (Référence Magasin 34A/I31) et la graisse à basse température (Référence Magasin 34A/I74) doivent être respectivement utilisées partout où il est indiqué huile ou graisse. Pratiquement, toutes les surfaces de roulements sont graissées à l'exception des petits roulements à aiguilles et un graissage postérieur en cours d'utilisation, ne sera normalement pas nécessaire, cependant des équipements plus anciens peuvent avoir utilisé de l'huile de graissage là où la graisse est maintenant employée. Une liste de certains éléments qui doivent être graissés en même temps que le moyen de graissage correct devant être utilisé est adjointe à ce paragraphe pour déterminer tout remplacement de l'huile par de la graisse. Il est laissé à la discrétion de l'officier electricien de chaque Unité de déterminer dans quelle mesure cette liste doit être suivie. Il est essentiel que tout le réglage nécessaire des éléments soit effectué par du personnel pleinement qualifié, aucune pièce du maître-compas autre que celles spécifiées ne peut être lubrifiée.

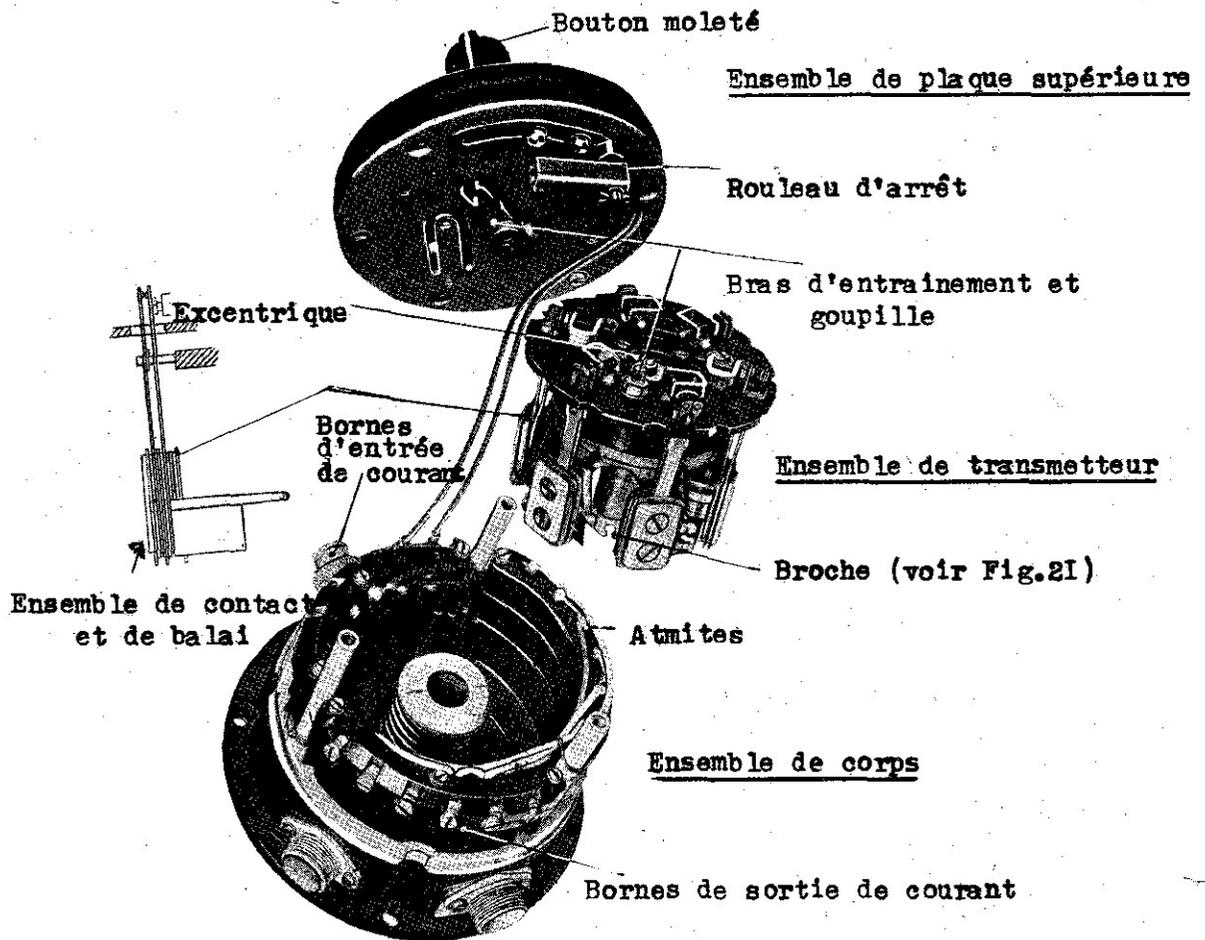


Fig. 20 - Correcteur de réglage de déclinaison, ensemble supérieur.

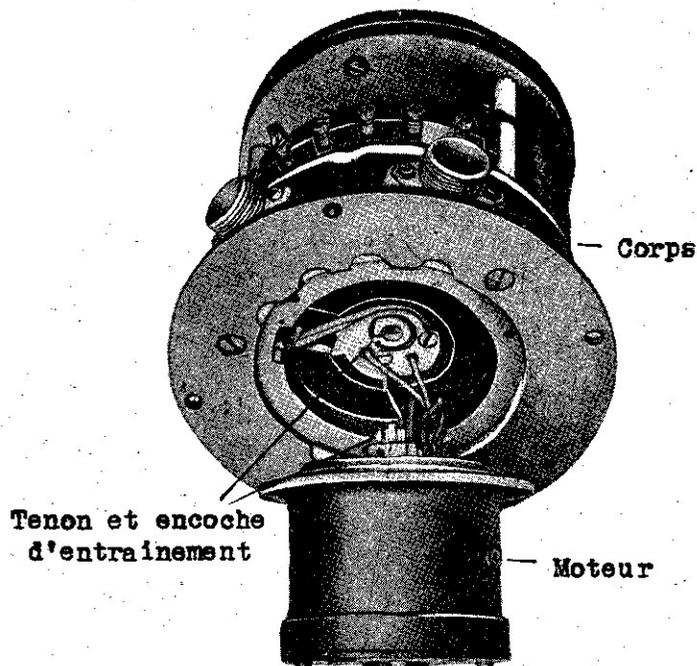


Fig. 21 - Correcteur de réglage de déclinaison, ensemble moteur.

<u>Pièce</u>	<u>Lubrifiant</u>	<u>Méthode</u>
<u>Maitre-Compas</u>		
Convertisseur rotatif	Graisse	Enlever les plaques d'extrémité, nettoyer les roulements à billes dans du pétrole et bourrer de graisse les chemins de roulement. Enlever toute la graisse en surplus.
Moteur du chassis	Graisse	Nettoyer les roulements à billes dans du pétrole et bourrer de graisse les roulements à billes.
Cardans de gyroscope	Graisse	Nettoyer soigneusement les pivots avec du pétrole et appliquer une petite quantité de graisse à chaque pivot. Prendre soin d'éviter le serrage excessif des pivots.
Suspension	Graisse	Nettoyer les roulements à billes et les chemins de roulement dans du pétrole et bourrer de graisse les chemins de roulement.
Cylindres amortisseurs	Graphite en poudre (R.M.33C/8I)	Faire pénétrer une petite quantité dans chaque cylindre et faire tourner et aller et venir le piston (voir para.162) - Ne pas lubrifier sans nécessité.
Joints universels d'amortisseur	Graisse	Enlever la vieille graisse et regarnir chaque boîtier de billes. Enlever toute la graisse en surplus.
Articulation des amortisseurs de suspension du maitre-compas Mk.IA et joints à rotule des amortisseurs (Référence Magasin 6A/1509) utilisés pour les maitre-compas Mk.1	Graisse	Lorsqu'on graisse ces éléments la graisse ne devra en aucun cas être amenée en contact avec les billes de piston et les pistons amortisseurs.
Canes du transmetteur	Graisse	Nettoyer avec du pétrole et appliquer une mince pellicule de graisse.
Correcteur de réglage de déclinaison. Paliers des moteurs	Graisse	Nettoyer dans du pétrole et appliquer de la graisse. Enlever toute la graisse en surplus.
Excentrique	Graisse	Nettoyer dans du pétrole et bourrer de la graisse dans le roulement à billes.
Plaque de relevage de contact	Graisse	Nettoyer avec une brosse à soies douces imbibée de pétrole et appliquer une mince pellicule de graisse sur la surface de la base des broches de relevage.
Répétiteurs N°1-1A et 2 - Moteur	Graisse	Nettoyer les roulements à billes dans le pétrole et bourrer de graisse chaque chemin de roulement. Enlever la graisse en surplus. Saturer d'huile le tampon de graissage sur le coussinet supérieur du pignon intermédiaire. Appliquer

<u>Pièce</u>	<u>Lubrifiant</u>	<u>Méthode</u>
		une mince pellicule de graisse sur le rotor comme protection anti-rouille.
Moyeu de rose	Huile	Appliquer une mince pellicule d'huile sur les surfaces
Axe de synchronisation	Graisse	Surfaces portantes

## Maitre-compass

### ESSAIS PRELIMINAIRES ET REGLAGES.

108. Le maitre-compass doit être enlevé de son support et les points indiqués dans les paragraphes suivants seront vérifiés avant de brancher la prise de courant. Se référer aux figures 5 et 9 selon le cas.

#### RESISTANCE D'ISOLEMENT.

109. En utilisant un "Megger" ou un "Megohmètre" ou tout autre ohmètre convenable, connecter la borne de la ligne à n'importe laquelle (ou toutes) les fiches de la prise et la borne de masse à une partie métallique du maitre-compass et vérifier si la résistance d'isolement n'est pas inférieure à 2 mégohms sous 500 volts. La manivelle du "Megger" devra tourner à grande vitesse pour permettre à l'embrayage à friction de fonctionner. La manivelle du mégohmètre devra tourner à 100 tours/minute mais pas plus vite. Les contrôleurs universels de même que les contrôleurs universels à modèle réduit et autres instruments similaires ne conviennent pas aux essais d'isolement.

110. Les défauts d'isolement doivent être recherchés par élimination en se référant au schéma du circuit. Par exemple, le châssis intérieur peut être isolé du châssis principal en enlevant les vis de fixation et en soulevant l'ensemble des balais des bagues collectrices. Si une masse est décelée dans le circuit intérieur, une partie du circuit peut être isolée en débranchant les fils des blocs à bornes au-dessous des pots magnétiques. Lorsque l'on trouve une masse en essayant avec le "Megger" des pièces individuelles du câblage, il est toutefois possible de supprimer ce défaut. Par exemple une masse aux crampons du câblage peut être supprimée. Par contre, des masses aux bagues collectrices sont irréparables.

#### PALIERIS DE GYROSCOPE.

111. Vérifier si le gyroscope tourne librement et n'a pas de jeu dans ses paliers. Aucun réglage des paliers n'est autorisé. S'ils sont importants l'usure et le jeu dans les paliers seront décelés par les vibrations et un déséquilibre au cours de l'essai de fonctionnement.

#### CARDANS DE GYROSCOPE.

112. Les cardans devront être libres et sans jeu dans les pivots de cardans horizontaux et sans jeu radial dans les cardans verticaux. Un jeu excessif dans les cardans horizontaux sera rattrapé en tournant de la même valeur les deux vis de pivot pour éviter le déséquilibre du système du gyroscope. Prendre soin d'éviter un serrage excessif et freiner les vis après réglage.

#### LIBERTE DE MOUVEMENT DU GYROSCOPE.

113. S'assurer que le mouvement du gyroscope est limité par les ressorts de butée se trouvant sur le cardan vertical et non par :

- I - Les conducteurs flexibles qui peuvent avoir besoin d'être tirés dans le tube qui les contient, ou qui sont trop longs et de ce fait susceptibles d'accrocher les vis du boîtier de gyroscope.
- II - Une fixation incorrecte des conducteurs de telle façon qu'ils gênent l'anneau de cardan vertical.
- III - Le tube contenant les conducteurs portant sur les têtes de vis du boîtier de gyroscope - le jeu minimum doit être d'environ 1/2 pouce (12,7 mm.)
- IV - Les pots magnétiques gênant le dôme de gyroscope ou le boîtier, le jeu minimum dans n'importe quelle position est de 0,13 mm.

#### LIBERTE DE MOUVEMENT DU CHASSIS INTERIEUR.

114\_ Vérifier si le châssis intérieur et le moteur de châssis peuvent être mis en mouvement par une poussée du doigt (index) sur le plus grand des deux engrenages de la boîte à engrenages du transmetteur. Il ne faut jamais faire tourner le châssis intérieur directement à la main. Toute résistance inusitée se traduira par une cadence de poursuite plus lente et une oscillation rapide. Une vérification plus complète du châssis intérieur et de son train d'engrenage figure aux paragraphes 144 à 147.

#### ESSAIS DE FONCTIONNEMENT ET REGLAGES.

115\_ Après avoir effectué les essais préliminaires, brancher la prise de courant du maître-compass et mettre l'interrupteur sur "Marche" (On) et "Réglage" (Setting). Vérifier si le voltage de l'alimentation n'est pas inférieur à 24 volts. Si aucun défaut évident n'est apparent, tels que le non fonctionnement du convertisseur rotatif, du gyroscope ou du moteur inverseur, brancher sur "Normal" lorsque le châssis intérieur oscille autour d'un cap moyen.

#### TEMPS D'ACCROCHAGE.

116\_ A l'aide d'un chronomètre prendre la durée de 10 cycles d'accrochage. Cette durée doit être de 53 à 62 secondes et correspond à des vitesses du convertisseur rotatif de l'ordre de 2700 à 3100 tours/minute.

117\_ Si le temps d'accrochage est incorrect, vérifier la tension d'alimentation, la boîte des engrenages de commande d'accrochage et ses leviers, ainsi que le convertisseur rotatif (voir paragraphe 167). Il est important que la vitesse du convertisseur rotatif soit correcte, le temps d'accrochage en est avant tout une vérification.

#### VIBRATIONS DU GYROSCOPE.

118\_ Il ne doit pas y avoir de vibration soutenue du gyroscope même lorsque le boîtier de gyroscope reçoit des chocs; des amortisseurs (voir paragraphe 54) ont été prévus pour supprimer l'oscillation cônica développée par quelques gyroscopes. Si un gyroscope développe cette oscillation, il devra être renvoyé immédiatement en réparation sinon un emploi prolongé ne pourrait qu'abîmer les paliers.

#### VITESSE DU GYROSCOPE.

119\_ Une vitesse réduite du gyroscope peut être causée par :

- I - Des paliers défectueux
- II - Un rotor touchant au stator. Ceci est également une cause de vibration excessive
- III - Vitesse réduite du convertisseur rotatif

- IV - Bobinages de convertisseur rotatif ou bagues collectrices et porte-balais défectueux
- V - Bobinages du gyroscope défectueux
- VI - Pots magnétiques touchant au dôme de gyroscope

120\_ Il n'est pas nécessaire de mesurer la vitesse exacte du gyroscope qui sur les maître-compass en état de marche est d'environ :

vitesse convertisseur rotatif  $\times 4 \times 0,97$  tours/minute. La vitesse du convertisseur rotatif en tours/minute est égale à :

$\frac{10 \times 60 \times 278}{\text{temps en secondes de 10 cycles d'accrochage}}$  . Il est suffisant de vérifier si

le gyroscope n'est pas mou au démarrage, n'a pas un temps mort d'arrêt dépassant 6 minutes et si le temps d'accrochage est correct.

PRECESSION INCONTROLEE EN AZIMUT.

121\_ Fixer le levier d'accrochage (voir figure 6) dans la position levée, de façon à ce que le circuit de pot magnétique soit ouvert en permanence et maintenir le maître-compass oscillant doucement avec une amplitude d'environ  $3^\circ$  pendant les essais. Noter le changement de lecture sur les graduations au cours de trois périodes successives de dix minutes. Chaque changement doit être inférieur à  $5^\circ$  c'est à dire que la cadence de précession ne doit pas dépasser  $1/2^\circ$  par minute.

122\_ Un réglage de la précession peut être effectué au moyen de l'écrou d'équilibrage sur le prolongement fileté de l'axe du gyroscope. Desserrer la vis de freinage et déplacer l'écrou vers l'intérieur pour réduire la précession en sens inverse des aiguilles d'une montre, c'est à dire lorsque les numéros de graduations vont en ordre croissant et le déplacer vers l'extérieur pour réduire une précession dans le sens des aiguilles d'une montre. Serrer la vis de freinage après réglage.

PRECESSION CONTROLEE EN AZIMUT.

123\_ Relâcher le levier d'accrochage et mettre le contact sur "Réglage" (Setting) La cadence de précession contrôlée sur "Setting" ne devra pas être inférieure à  $40^\circ$  par minute dans l'un ou l'autre sens, et est essayée comme suit :

- I - Faire tourner le gyroscope hors de son cap d'environ  $170^\circ$ , relevés sur l'échelle graduée.
- II - Chronométrer le temps d'un déplacement de  $120^\circ$  sur l'échelle graduée. Il ne devra pas dépasser 3 minutes.
- III - Répéter le même processus après avoir fait tourner le gyroscope de  $170^\circ$  dans la direction opposée

124\_ La cadence de précession contrôlée sur "Normal" est vérifiée de façon semblable à celle de la cadence sur "Réglage" mais pour un déplacement de  $60^\circ$  au lieu de  $120^\circ$ . Le temps ne doit pas être supérieur à 13 minutes et inférieur à 9 minutes.

125\_ Les cadences de précession contrôlée incorrectes peuvent être causées par :

- I - Un circuit défectueux des pots magnétiques
- II - Un jeu suffisant entre les pots magnétiques et le dôme du gyroscope
- III - Une vitesse incorrecte du gyroscope.

Si les cadences de précession sont basses, vérifier la vitesse du convertisseur rotatif et si celle-ci est correcte vérifier le circuit des pots magnétiques. Brancher un voltmètre sur chaque pot magnétique à tour de rôle et noter si à chaque mise en circuit du bras de contact, le voltmètre se déplace régulièrement pour indiquer le voltage d'alimentation sur "Setting" (Réglage) et 6,1 à 6,9 volts sur "Normal". Avant d'essayer chaque pot magnétique, il est nécessaire de faire tourner le gyroscope hors de son cap d'environ  $10^\circ$  dans la direction désirée.

126\_ Si la lecture du voltmètre est désordonnée ou irrégulière, les contacts de l'élément magnétique sont presque certainement défectueux. Un voltage faible est le résultat d'une résistance indésirable dans le circuit qui peut être due à :

I - Des contacts défectueux sur l'élément magnétique. Vérifier le fonctionnement du levier d'accrochage (para.150) et si la bande de contact sur la pièce d'accrochage est parallèle aux segments de contact (para.152). Les contacts doivent être nettoyés comme l'indique le para.203. Si un seul des segments de contact est noir et piqué, il est vraisemblable que le câblage vers ou à l'intérieur de l'élément "Atmite" est défectueux. Vérifier le câblage et remplacer l'élément "Atmite" si nécessaire. De faibles pressions de contact sont aussi une cause de piquage des segments de contact.

II - Des bagues collectrices sales, sur le châssis intérieur (numéros 4 et 5 en partant du bas). Nettoyer avec du pétrole (voir paragraphes 201 et 202) et vérifier si les balais ont une pression normale.

III - Un point soudé du câblage défectueux

IV - Un bobinage défectueux du pot magnétique

127\_ Si les pots magnétiques sont complètement alimentés, la cadence de précession si elle est encore incorrecte, peut être modifiée par le réglage du jeu entre le pot magnétique et le dôme du gyroscope. Le jeu de travail normal sur la portion pivotante du dôme est d'environ 0,2 à 0,6 mm. et ne devra jamais être inférieur à 0,13 mm. pour aucune partie du dôme ou de boîtier de gyroscope. La cadence de précession peut être augmentée par desserrage de la vis de fixation et le déplacement des aimants vers le dôme. Les aimants doivent être solidement fixés à leur place après réglage.

#### OSCILLATION DU CHASSIS INTERIEUR.

128\_ Cinq minutes environ après avoir placé le contact sur "Normal" la graduation doit indiquer une oscillation continue d'environ  $\pm 1/2^\circ$  autour d'un cap moyen. L'amplitude et la période d'oscillation sont conditionnées par :

I - La tension du courant électrique d'alimentation

II - Le battement du train d'empennages

III - Le frottement des pignons et des paliers du châssis intérieur

IV - L'efficacité du moteur de châssis

V - La tension sur le frein amortisseur du moteur de châssis

129\_ Avec une valeur fixe de battement des engrenages, par exemple  $1/3^\circ$  et un moteur de châssis en bon état de marche, l'amplitude d'oscillation est inversement proportionnelle à la valeur du freinage effectué par frottement. Le freinage est en partie fourni par le frottement des pignons et des paliers et en partie par le frein amortisseur. La tension des ressorts de freins devra être réglée par cirtrage jusqu'à ce que l'amplitude d'oscillation soit environ  $\pm 1/3$  à  $1/2^\circ$ . L'oscillation ne devra pas dépasser sous un courant de 28 volts le dispositif de battement des engrenages sur l'ensemble de cames du transmetteur. Si l'oscillation du châssis intérieur

est normale et parvient encore jusqu'aux répéteurs, vérifier si le dispositif de battement des engrenages, lui-même est libre. Un débordement continu de l'oscillation ne doit pas être confondu avec l'oscillation passagère des répéteurs, causée par un léger changement de cap dans une direction.

130. Un battement excessif fournit à l'induit du moteur de châssis une impulsion avant que l'impulsion d'entraînement n'ait été transmise et par conséquent le châssis intérieur dépasse. C'est à dire que l'oscillation est plus grande. Dans ce cas, il serait incorrect d'augmenter le freinage, étant donné que ce faisant, même si une tension suffisante peut être appliquée au frein, l'oscillation deviendrait extrêmement molle. Le processus correct est de régler le battement des pignons comme l'indique le paragraphe 146 et d'ajuster par la suite, si nécessaire, la tension du frein.

131. Un battement excessif des pignons indépendant du freinage, sera indiqué par de grandes oscillations du moteur de châssis. Un battement insuffisant se traduira par une oscillation très rapide. Comme nous l'avons dit, une oscillation molle peut être causée par trop de battement et de freinage, mais un moteur de châssis fonctionnant mal aura un effet semblable (voir paragraphe 166). La fréquence correcte d'oscillation est d'environ 3 à 5 oscillations à la seconde. Ceci peut être estimé avec de la pratique. Si l'oscillation est trop lente, la cadence de poursuite sera aussi lente.

132. Si l'oscillation est irrégulière on devra prêter attention aux contacts de gyroscope et aux relais, comme l'indiquent les paragraphes 164 et 201. Si la lecture des graduations ne donne pas un cap constant mais oscille ou se déplace dans une direction, on devra examiner l'élément magnétique comme l'indiquent les paragraphes 151 à 154. Une oscillation excessive peut être produite par les contacts du dispositif de poursuite rapide, s'étant soudés.

#### FROTTEMENT DES PIVOTS D'AIMANTS ET DES CARDANS DE SUSPENSION.

133. S'il existe un frottement excessif dans les pivots d'aimants ou dans les cardans de suspension et les amortisseurs, le maître-compass ne donnera pas un cap correct. L'effet combiné peut être essayé comme suit :

- I - Brancher sur "Setting" (Réglage)
- II - Déplacer le maître-compass dans une direction Est jusqu'à ce que la lecture des graduations ait changé d'environ 10°
- III - Replacer le commutateur de commande sur "Normal" laisser revenir le maître-compass doucement et noter la lecture moyenne finale sur l'échelle
- IV - Répéter le processus précédent mais déplacer le maître-compass dans une direction Ouest de façon à modifier la lecture de l'échelle d'environ 10° en sens inverse

134. Les deux lectures finales obtenues au cours de cet essai ne devront pas différer de plus de 1 degré, sans quoi le frottement du pivot d'aimant devra être essayé comme l'indiquent les paragraphes 153 et 154 de même que la suspension et les amortisseurs comme l'indiquent les paragraphes 157 à 163. Il est important que l'étrier de maître-compass soit immobilisé en azimut au cours de cet essai.

#### MAGNETISATION DE L'AXE DU GYROSCOPE.

135. Au cours du fonctionnement normal les pots magnétiques vont soumettre l'axe de gyroscope en acier dur à une certaine force magnétique. Un axe de gyroscope aimanté, introduit une erreur "A" étant donné que l'aimant de compas s'aligne lui-même sur la résultante du champ terrestre et du champ de l'axe de gyroscope. Ceci n'a pas de conséquences si la puissance du champ de l'axe du gyroscope est suffisamment constante. Pour cela, il est essentiel que :

- I - Chaque pot magnétique soit branché pour avoir la même polarité.
- II - L'axe de gyroscope soit d'abord aimanté avec une puissance polaire égale à celle pouvant être induite par les pots magnétiques
- III - Après aimantation, le maître-compass ne fonctionnera jamais avec la polarité de l'alimentation électrique inversée.

136 Les deux seules méthodes correctes de câblage des pots magnétiques sont indiquées par la figure 23, et une fois un élément correctement connecté, la méthode choisie ne devra plus être changée. Vérifier la polarité du courant électrique d'alimentation sur les compas en marche; cette vérification peut être faite en branchant un voltmètre sur les connexions des pots magnétiques aux éléments "Aimite". Le fil conducteur rouge doit être positif.

137 L'aimantation de l'axe de gyroscope peut être vérifiée sur ou en dehors de l'avion, en notant s'il y a ou non des changements à la lecture de l'échelle après application du champ d'aimantation approprié. S'assurer tout d'abord que le maître-compass est fixé solidement en azimut sur son support de maintien. Ensuite, le compas fonctionnant sur "Normal" prendre note des lectures de l'échelle et mettre le contact sur "Off" (Arrêt) et "Setting" (Réglage) en s'arrangeant de façon à ce que lorsque le convertisseur rotatif s'arrête, le bras de contact est juste en contact avec l'un des segments.

138 Lorsque le gyro s'est arrêté :

- I - Maintenir le dôme doucement entre les doigts et le pouce et aligner son centre sur le pot d'aimant en circuit qui sera celui le plus éloigné du segment sur lequel repose le bras de contact.
- II - Appliquer la cadence de courant de "Setting" (Réglage) en mettant le contact sur "On" (Marche) et "Off" (Arrêt) rapidement plusieurs fois de suite.

139 Relâcher le dôme de gyroscope et mettre en route le maître-compass de la façon normale. Prendre note de la lecture constante finale sur l'échelle. Si l'axe de gyroscope était déjà correctement aimanté il ne devrait pas y avoir de changement du cap d'origine. Si le cap a changé de plus de 1° le compas doit être orienté à nouveau.

#### VITESSE DE POURSUITE DU CHASSIS INTERIEUR.

140 La cadence de poursuite sur "Setting" (Réglage) ne devra pas être inférieure à 5 tours/minute dans n'importe quelle direction. L'essai doit en être fait comme suit :

- I - Bloquer le gyroscope, en engageant le ressort de neutralisation dans le goujon qui dépasse du stator.
- II - Mettre le contact sur "On" (Marche) et compter six tours du châssis intérieur, qui dans ce cas tournera à droite.
- III - Mettre le contact sur "Off" (Arrêt) et s'arranger pour arrêter le fonctionnement du relais soit :
  - a) en insérant une feuille de papier entre les contacts du gyroscope en prenant soin de ne pas les endommager,
  - b) si le couvercle supérieur du maître-compass a été enlevé, en insérant un petit coin de papier ou de carton dans l'entrefer de l'armature du relais.

IV - Placer le contact sur "On" (Marche) et chronométrer six tours à gauche. Les temps dans l'une ou l'autre direction ne devront pas être supérieurs à une minute 12 secondes.

141 - Si une trop grande pression a été appliquée au frein du moteur inverseur, la poursuite sera lente, si l'oscillation du châssis intérieur a été réglée par la méthode correcte, la vitesse de poursuite doit être satisfaisante. Si elle ne l'est pas, on devra faire plus attention aux organes suivants :

- 1 - Train d'engrenages (paragraphe 144 à 147)
- 2 - Paliers du châssis intérieur (paragraphe 145)
- 3 - Moteur de châssis (paragraphe 166)
- 4 - Circuit électrique, en particulier les contacts de poursuite rapide, et les contacts de relais (paragraphe 164, 165 et 201)

#### ECHAUFFEMENT.

142 - Un échauffement sérieux sera perceptible par une odeur de vernis isolant chaud. Lorsqu'on essaie des maître-compas, les éléments tels que le convertisseur rotatif doivent être tenus en main pour s'habituer à leur température normale de fonctionnement. Toujours vérifier la résistance de l'isolement après avoir fait fonctionner le maître-compas.

#### ESSAIS ET REGLAGES DES SOUS-ENSEMBLES

143 - Aucun réglage autre que ceux indiqués paragraphes 112 et 113 ne devront être effectués sur le gyroscope.

#### CHASSIS INTERIEUR ET TRAIN D'ENGRENAGES.

144 - Le châssis intérieur ne doit pas être tourné à la main directement. S'il n'y a pas de raideur anormale, on peut le faire tourner doucement en appuyant avec le pouce sur la plus grande des deux roues dentées de la boîte d'engrenages du transmetteur.

#### JEU INTERIEUR DES PALIERS.

145 - Il doit exister un jeu axial appréciable dans les paliers du châssis intérieur (jusqu'à 0,254 mm.). Il est peu probable que le jeu soit insuffisant, mais il peut être annulé par une raideur excessive consécutive au mauvais alignement des paliers. Vérifier si les quatre piliers de support n'ont pas été endommagés et si le socle moulé a été correctement fixé.

#### BATTEMENT DES DENTS DE PIGNONS.

146 - Pousser doucement le châssis dans les deux sens et vérifier si le battement des dents est compris entre  $1/3^\circ$  et  $1/2^\circ$ . Si le battement est incorrect, il peut être réglé par repositionnement de la boîte d'engrenages du transmetteur. Le battement devra être également divisé entre l'engrènement du pignon du moteur de châssis et l'engrènement de la roue dentée du châssis intérieur. Les trous de fixation du boîtier d'engrenages sont généralement assez grands pour permettre de petits réglages. Dans les conditions les plus mauvaises, il peut être nécessaire d'agrandir les trous à la fois dans la plaque du boîtier d'engrenages et le boîtier du moteur de châssis.

#### ROUES DENTÉES EN TOILE BAKELISÉE

147 - Dans un magasin humide le matériau de ces roues dentées est susceptible de gonfler. De ce fait, l'engrènement de la roue dentée changera. Si un châssis intérieur a grippé du fait des pignons s'engrenant trop à fond il est recommandé de régler

le battement à la tolérance de battement la plus petite (environ  $1/3^{\circ}$ ). Les roues dentées se contracteront à une température de  $50^{\circ}$  à  $100^{\circ}$  centigrades et de ce fait, le battement peut augmenter lorsque le maître-compass a été utilisé pendant un certain temps. Cet ennui est le plus susceptible de se produire sur des équipements qui n'ont pas été utilisés constamment c'est à dire sur des éléments neufs ou remis en état.

148-Sur des maître-compass ayant été utilisés, vérifier si les deux roues dentées du boîtier d'engrenages du transmetteur sont bien fixées. Quelques roues dentées ont tourné sur leur axe étant donné la raideur initiale du châssis intérieur et/ou des tentatives effectuées pour faire tourner le châssis intérieur à la main.

#### ENSEMBLE MAGNETIQUE.

149- Il faut apporter le plus grand soin à cette partie du compas. En particulier, aucun effort ne doit être exercé sur les pivots d'aimants. Le maître-compass ne devra en aucune façon être secoué étant donné que cela est également susceptible d'endommager les pivots.

#### LEVIER DE SERRAGE.

150. Lorsque le levier d'accrochage se trouve dans sa position "complètement abaissé" vérifier s'il est capable d'un court mouvement vers le haut avant de lever le contact d'accrochage. Sinon, régler la longueur de la tige de conjugaison au boîtier d'engrenage d'accrochage à l'aide du tendeur. Serrer et enduire le contre-écrou de gomme laque après réglage.

#### BRAS DE CONTACT.

151- Lorsque le contact d'accrochage est levé, le bras de contact doit avoir empêché le mouvement de bord à bord. La bille à l'extrémité du bras devra avoir un jeu d'environ  $0,8$  mm. avec les segments de contact. S'assurer que cela ne gêne pas l'isolant qui est prévu dépassant légèrement au-dessus des segments de contact. Le jeu peut être rectifié si nécessaire par réglage des deux coudes du bras de levier, en prenant soin de ne pas forcer les pivots d'aimants.

152 Vérifier si, lorsqu'il est levé, le contact d'accrochage est parallèle aux segments de contact. Régler si nécessaire en le cintrant et revérifier la liberté du bras de contact. Le contact d'accrochage étant baissé, s'assurer que le bras de contact est bien accroché.

#### FROITEMENT DU PIVOT.

153- L'aimant devra revenir à son orientation d'origine ( $\pm 0,2^{\circ}$ ) après déplacement dans l'un ou l'autre sens. Faire les essais de cette condition comme suit :

- I - Fixer le levier d'accrochage dans la position "levé"
- II - Faire tourner le maître-compass de telle façon qu'en frappant légèrement l'étrier de suspension, le bras de contact s'aligne sur l'isolant entre les deux segments.
- III - Déplacer l'aimant de compas d'un petit angle au moyen d'un barreau aimanté.
- IV - Enlever le barreau aimanté doucement et examiner en donnant une légère tape, si le bras de contact revient à son alignement d'origine.
- V - Renouveler cet essai après avoir déplacé l'aimant de compas dans le sens inverse.

Il ne devra pas y avoir de différence perceptible entre les deux positions obtenues. Au cours de l'essai, il faudra s'assurer que le maître-compass ne tourne pas ou n'oscille pas sur ses cardans. Le bras de contact devra être regardé en bout lorsque l'on

vérifie son alignement.

154\_S'il existe une différence quelconque entre les deux positions obtenues, vérifier les points mentionnés au paragraphe 151. Ne pas essayer de réparer l'élément magnétique. Si le maître-compass ne satisfait pas à cet essai, il est inutilisable.

#### CARDANS DE SUSPENSION.

155-Etant donné que l'axe de pivotement de l'aimant doit être vertical, le maître-compass doit pendre verticalement. Au cours de la construction il est équilibré au moyen de poids tubulaires fendus placés sur les piliers de support du châssis principal en concordance avec un alignement correct du cardan intérieur. En cours d'utilisation il est important que :

- I - Aucun montage non autorisé ne soit effectué sur le maître-compass
- II - Aucun démontage ou réglage important de la suspension intérieure à cardan ne soit entrepris. Dans les deux cas l'équilibre serait rompu, dans le premier cas en ajoutant un couple de gravitation directe et dans le second cas en déplaçant le centre de gravité de tout l'ensemble d'un côté ou de l'autre d'une verticale passant par le centre de suspension. Le support de suspension supérieure peut être démonté, s'il est nécessaire d'enlever le couvercle supérieur de maître-compass.

156\_En pratique il est important de s'assurer que le maître-compass revient à  $\pm 1/5$  de sa position d'équilibre après tout déplacement initial. Il n'arrivera pas à le faire :

- I - S'il existe un frottement dans les portées des cardans de suspension
- II - S'il existe un frottement dans les amortisseurs
- III - S'il y a restriction au mouvement des cardans. Vérifier si la boucle du câble d'alimentation électrique est longue de 330 mm.. Lorsqu'il est nécessaire d'enlever le câble du support de suspension la pince sera enlevée du support et non le câble de la pince.

157-Si le maître-compass ne satisfait pas aux essais indiqués aux paragraphes 133 et 134, la suspension peut être vérifiée comme suit :

- I - Suspendre le maître-compass à environ 1,25 m. du banc d'essais ou du plancher
- II - Attacher un index léger, d'environ 600 mm.de long, à la base du maître-compass de façon à ce qu'il soit approximativement aligné sur l'axe vertical
- III - Fixer une petite feuille de papier blanc dans une position horizontale juste en-dessous et hors de portée de la pointe de l'index.
- IV - Déplacer le maître-compass dans des directions variées et repérer sur la feuille les positions obtenues chaque fois par l'index à son retour. De cette façon, un petit cercle ou une ellipse sera obtenue sur le papier par une série de points. Mesurer son rayon moyen et aussi la longueur effective de l'index, c'est à dire la distance verticale entre les cardans de suspension et la pointe de l'index.

158\_L'angle formé avec la verticale peut être calculé d'après cette référence. Par exemple, si

la longueur effective de l'index = 1270 mm.

le rayon moyen du cercle = 6,35 mm.

le déplacement de la verticale sera alors =  $6,35 \times \frac{360}{2\pi \times 1270} = 1/3^\circ$  environ

159. Si le résultat n'est pas satisfaisant, comme dans l'exemple ci-dessus, vérifie si les paliers de cardan sont libres mais n'ont pas de jeu. Il est important que les vis pointeau en alliage léger ne soient pas serrées de façon à créer une pression latérale sur le roulement intérieur. Leur réglage doit être tel qu'il élimine juste le jeu axial et assure le centrage correct des cardans.

160. Tout réglage nécessaire peut être effectué sur le cardan extérieur, mais l'attention à apporter au cardan intérieur doit se borner à constater qu'il n'est pas trop serré sur ses paliers. Régler en tournant d'une fraction de valeur égale, chaque vis pointeau. S'il existe un jeu axial trop grand dans les paliers du cardan intérieur le maître-compass devra être renvoyé à une Unité d'Entretien. Ne pas oublier de serrer les vis de freinage après réglage et de réorienter le compas si le cardan intérieur a été réglé.

161. Il peut être nécessaire d'enlever la suspension pour obtenir un accès plus facile aux éléments montés sur le châssis principal. Il n'est pas nécessaire de démonter l'anneau de cardan intérieur pour ce faire. Procéder comme suit : (voir figure 22).

- I - Enlever l'étrier, les supports inférieurs du maître-compass et le couvercle supérieur.
- II - Enlever les trois vis fixant l'anneau de suspension au châssis principal.
- III - Enlever le raccord d'entrée étanche de câble; les deux vis de fixation sont prisonnières et ne doivent pas être enlevées du moulage du raccord.
- IV - Soulever la suspension suffisamment pour donner accès au bloc à bornes et débrancher les six conducteurs.

La suspension complète et l'ensemble du câble d'alimentation peut maintenant être soulevé hors du châssis principal de façon à ce que lorsque le couvercle inférieur et l'ensemble de boîte de correcteur auront été également enlevés, le maître-compass apparaisse comme le représente la figure 6.

#### AMORTISSEURS.

162. L'ensemble amortisseur devra produire un amortissement efficace mais ne devra pas présenter de frottement ou de raideur appréciables dans les joints universels. Les points suivants doivent être vérifiés :

- I - Il ne doit pas y avoir de graisse sur les tiges de piston ou les pistons.
- II - Les pistons doivent être libres de coulisser ou de tourner dans n'importe quelle partie du cylindre.
- III - Les joints à rotules doivent avoir un jeu perceptible dans toutes les positions.
- IV - Chaque cylindre ayant le support inférieur fixé doit tomber verticalement de la position comprimée à la position détendue en 1 à 2 secondes.

163. La graisse ailleurs que sur les joints universels doit être enlevée avec du pétrole. Après quoi, les pistons et les bielles devront être rodés avec du graphite en poudre (Référence Magasin 33C/81). Un traitement semblable devra être appliqué aux pistons dont la manoeuvre est dure. Il est important qu'aucune trace de poudre ou de caoutchouc ne demeure dans les cylindres.

#### RELAIS.

164. Faire fonctionner le maître-compass sous un courant de 20 volts. Si le châssis intérieur oscille autour d'un cap moyen, le relais fonctionne. Sinon, bloquer le gyroscope et vérifier le fonctionnement du relais comme suit :

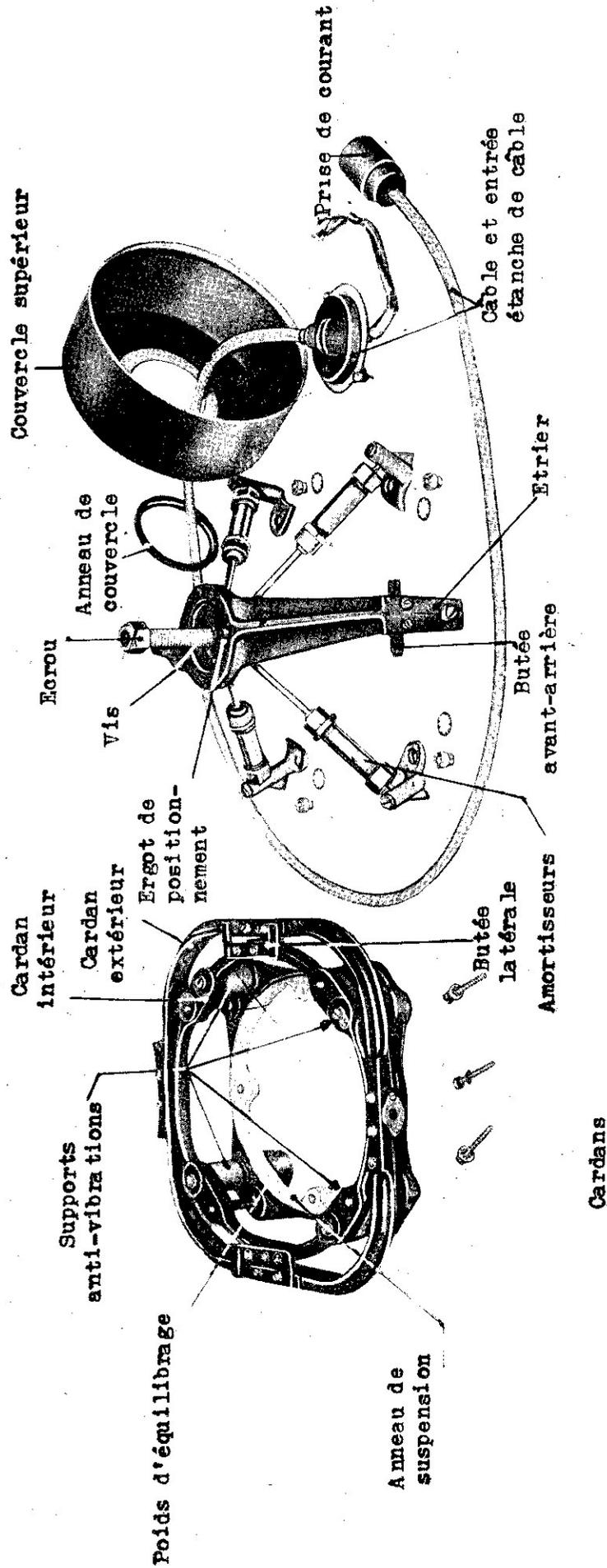


Fig. 22 - Suspension du maître compas.

- I - Court-circuiter les cosses soudées des balais sur les deux bagues collectrices du châssis intérieur au moyen d'un crampon crocodile.
- II - Brancher la borne négative d'un voltmètre sur le négatif de l'alimentation et la borne positive à l'un ou l'autre des contacts de poursuite du châssis. Vérifier si le voltmètre indique le zéro ou le courant d'alimentation (20 V).
- III - Enlever le crampon de court-circuitage, introduire une feuille de papier entre les contacts de gyroscope et vérifier si le voltmètre indique zéro lorsqu'il indiquait auparavant 20 volts et réciproquement.

NOTA - Cet essai a trait seulement au fonctionnement du relais et non à celui du maître-compass dans son ensemble.

165. Si le relais ne satisfait pas à cet essai, enlever le couvercle supérieur et nettoyer les contacts de relais comme l'indique le paragraphe 201. Le courant étant débranché, vérifier s'il existe un jeu entre le goujon d'armature et la goupille de levage, en laiton. Renouveler les essais indiqués au paragraphe précédent. Aucune opération autre que celle consistant à nettoyer les contacts n'est autorisée. Si ces derniers sont huilés vérifier le câblage des "atmites". Si l'essai à 20 volts est satisfaisant, faire fonctionner le maître-compass sous 24 volts et vérifier s'il n'y a pas production d'étincelles au cours du fonctionnement normal.

#### MOTEUR DE CARCASSE.

166. Si cet élément est défectueux, vérifier ce qui suit :

- I - L'induit doit tourner librement
- II - Le collecteur doit être propre, c'est à dire avoir une couleur cuivrée teintée de gris bleu. Le mica devra être coupé en retrait sinon, les bords des segments seront huilés.
- III - Enlever les balais et vérifier s'ils ne sont pas trop courts, brisés ou écaillés sur les bords et s'ils sont convenablement rodés. Les replacer dans leur position d'origine et vérifier s'ils coulissent librement dans les porte-balais. Remettre en place le ressort et le chapeau de maintien en s'assurant que la tension du ressort est convenable et que le fil conducteur flexible est en bon état.
- IV - Si les cadences de poursuite dans le sens d'horloge et en sens inverse sont inégales (voir paragraphe 140) desserrer la vis 6 BA sur le boîtier du moteur et régler la position de l'ensemble de champ d'excitation. Freiner la vis après réglage. Les réparations devront se limiter au nettoyage du collecteur avec du tétrachlorure de carbone ou du pétrole, à donner aux balais un jeu suffisant dans les porte-balais, au remplacement des balais et à leur rodage.

#### CONVERTISSEUR ROTATIF.

167. Le convertisseur rotatif devra être l'objet des mêmes soins que le moteur de carcasse (voir paragraphe 166). En plus si la vitesse est incorrecte (2.700 à 3.100 tours/minute, voir "temps d'accrochage" paragraphe 116) elle peut, après la recherche des défauts possibles, être modifiée par réglage de la position de l'ensemble du champ d'excitation. Desserrer la vis 6 BA sur le côté du boîtier et le déplacer vers le haut pour augmenter la vitesse et vers le bas pour la réduire.

## Systeme du répéteur de transmission

#### TRANSMETTEUR DE MAITRE-COMPAS

168. Faire tourner la came du transmetteur et noter si :-

- I - Le contact mobile est à mi-chemin entre les deux contacts fixes lorsque le talon du ressort de levage repose sur le diamètre intermédiaire de la came et si un jeu d'environ 0,3 mm. existe avec les deux contacts fixes
- II - Si en se déplaçant vers l'un ou l'autre des contacts fixes un autre mouvement est imprimé au ressort de levage après que les contacts se sont touchés.

169\_ Ne pas essayer de corriger l'alignement des contacts en courbant soit les ressorts de contacts, soit les ressorts de levage. On est autorisé à régler la position de l'ensemble complet des ressorts. L'un des trous de vis dans la plaque est dans ce but en forme de boutonnière. Serrer les vis à bloc après tout réglage et essayer la transmission en branchant un répéteur - fils conducteurs verts, bleus et rouges, aux fils de sortie verts, jaunes et blancs respectivement. Noter que le répéteur doit tourner dans le même sens que le maître-compass. Si les contacts sont sales ou brûlés, on doit les traiter comme l'indiquent les paragraphes 196 à 203. Des contacts sales ou incorrectement réglés produisent la désynchronisation.

#### ELEMENT DE RESISTANCE

170\_ L'élément de résistance de 50 ohms monté en triangle sur la gauche de l'ensemble de ressort de transmetteur devra être vérifié quant à son bon fonctionnement et à l'exactitude du câblage, spécialement s'il s'agit de désynchronisation. Les trois fils doivent être branchés aux bornes 3,4 et 5 du bloc à bornes sous le couvercle supérieur.

#### CORRECTEUR DE REGLAGE DE DECLINAISON

##### RESISTANCE DE L'ISOLEMENT.

171\_ Vérifier si la résistance d'isolement entre les bornes et le châssis métallique n'est pas inférieure à 2 mégohms après une demi-heure environ de fonctionnement du correcteur de réglage de déclinaison.

##### EMBRAYAGE.

172\_ L'embrayage doit fonctionner sur 16 volts et être relâché lorsque le courant est débranché. S'il ne le fait pas, débrancher et relâcher le câblage de l'embrayage et démonter les couvercles, le bouton moleté, le moulage supérieur, l'extrémité en fourche du bras, la détente, la plaque inférieure, le segment, le crampon de câblage et le solénoïde d'embrayage. L'embrayage peut être enlevé de son boîtier en poussant sur la bague de bouton moleté. Noter le bon état de l'ensemble d'embrayage et vérifier si :

- I - L'armature et la bague de bouton moleté se montent librement sur l'axe
- II - L'armature engage la broche sur l'axe sans interférence
- III - La broche sur la bague peut se déplacer axialement dans l'encoche de l'armature.

Tout signe de serrage devra être éliminé par limage des bords non polis avec une lime douce avant le remontage, vérifier si le ressort renvoie l'armature lorsqu'on la déplace à la main.

##### REGLAGE DE DETENTE.

173\_ Le bras de détente sera monté de façon à ce que chaque changement de contact se produise lorsque le rouleau est à mi-chemin entre deux encoches de la plaque. Si la position n'est pas correcte, il se produira un grillage des contacts et/ou une désynchronisation. Vérifier le positionnement de la détente comme suit :

- I - Sur le bloc à bornes d'entrée, connecter le vert au rouge et le blanc au bleu et les brancher à une source de courant de 24 volts.
- II - Brancher un répéteur sur les bornes de sortie.
- III - Le rouleau de détente reposant dans une encoche, fixer un petit index en fer de fer pour indiquer le point milieu entre deux encoches.
- IV - Tourner la plaque et vérifier si le répéteur fonctionne chaque fois que l'index est aligné sur le centre d'une encoche ( $\pm 1,6$  mm. mesuré sur la circonférence de la plaque). Noter si les erreurs sont positives ou négatives et régler le rouleau de détente suivant l'erreur. Si le transmetteur ne satisfait pas à cet essai, le correcteur de réglage de déclinaison doit être renvoyé à une Unité d'Entretien.

#### REGLAGE DU BOUTON MOLETÉ.

174. La position du bras en fourche doit être telle que :

- I - La position du bouton moleté coïncide (à 2,54 mm. près) avec une des lignes radiales sur le moulage lorsque le rouleau de la détente est engagé dans une encoche.
- II - La fourche du bras présente un jeu approximatif de 0,254 mm. avec le doigt fixé sur la plaque, si le jeu est trop grand il sera possible à l'ensemble du transmetteur de se soulever et de causer le court-circuitage des balais avec les bagues collectrices correspondantes. Serrer les vis de freinage après réglage.

#### ESSAIS DE FONCTIONNEMENT.

175. Après avoir vérifié l'embrayage et la détente, effectuer les essais suivants :

- I - Brancher le correcteur de réglage de déclinaison pour le faire fonctionner avec un maître-compass et un répéteur sous une source de 24 volts. Placer l'échelle de correcteur de réglage de déclinaison sur zéro et synchroniser le répéteur avec le maître-compass. Vérifier si le répéteur fonctionne pas à pas avec des impulsions lentes du maître-compass. Une transmission lente peut être obtenue en faisant tourner le gyroscope à la main.
- II - Tourner le bouton moleté jusqu'à ce qu'une déclinaison de  $12^{\circ}$  à  $20^{\circ}$  Est soit indiquée et vérifier si la lecture du répéteur a changé de la même quantité. Répéter cet essai pour une déclinaison ouest. Ramener le correcteur de réglage de déclinaison à zéro.
- III - Le maître-compass fonctionnant comme pour un essai de poursuite (para.14) arrêter la poursuite en court circuitant les deux contacts fixes du dispositif de poursuite rapide. Prendre note des lectures du maître-compass et du répéteur et supprimer le court-circuitage immédiatement.
- IV - Faire fonctionner le bouton moleté du correcteur de réglage de déclinaison plusieurs fois dans chaque direction et le ramener au zéro.
- V - Arrêter la poursuite en court circuitant les contacts de poursuite comme à l'alinéa (III) ci-dessus, et vérifier de nouveau la lecture des répéteurs et du maître-compass. Les deux lectures doivent différer du même angle qu'à l'alinéa (III). Supprimer le court-circuitage immédiatement.
- VI - Répéter l'essai complet en utilisant une source de courant de 18 volts.

#### DEMONTAGE DU CORRECTEUR DE REGLAGE DE DECLINAISON.

176. Il peut être nécessaire si le transmetteur ou le moteur sont défectueux de démonter partiellement le correcteur de réglage de déclinaison comme l'indique la figure 20.

177. Pour démonter le transmetteur, enlever l'ensemble de la plaque supérieure, en la soutenant de façon à ne pas abîmer les conducteurs de l'embrayage et sortir le transmetteur. Vérifier les points suivants :

- I - Faire tourner l'excentrique à la main et vérifier si dans les paires de contacts diamétralement opposés une paire rompt le contact et a du jeu avant que la paire opposée n'entre en contact (comme l'indique le croquis (b) de la figure 12). Une défectuosité sous ce rapport peut être causée par l'usure des goupilles de levage en laiton et aurait pour résultat un court-circuit et/ou un grillage des contacts.
- II - Vérifier s'il existe une certaine pression entre une paire de contacts lors qu'ils sont en contact (environ de 20 à 26 gm.). Une pression de contact trop faible donnerait une transmission défectueuse et/ou le grillage des contacts.
- III - Chaque balai doit être en pression contre son tampon élastique et le jeu avec l'épaulement de la broche ne devra pas être supérieur à 6,35 mm. De petits réglages des tampons élastiques peuvent être effectués avec une paire de pince plate. Vérifier le dégauchissage des balais.

Il n'est pas permis de régler les contacts et si un grillage s'est produit à la suite d'un mauvais réglage le correcteur de réglage de déclinaison doit être renvoyé à une Unité d'Entretien. Autrement les contacts peuvent être nettoyés comme l'indique le paragraphe 201.

178. Pour démonter le moteur enlever les trois vis de fixation et sortir le moteur du correcteur de réglage de déclinaison comme l'indique la figure 21. Il n'est pas nécessaire de débrancher le câblage mais on doit prendre soin de ne pas abîmer les fils conducteurs du moteur. Le moteur peut être démonté (voir paragraphes 193 à 195) après avoir enlevé l'accouplement.

#### REMONTAGE DU CORRECTEUR DE REGLAGE DE DECLINAISON.

179. Mettre en place le transmetteur en ayant soin de ne pas endommager les balais et vérifier s'il peut tourner sans abîmer les fils conducteurs du moteur. Maintenir le bras de détente vers le bas et replacer le couvercle supérieur en s'assurant que la fourche du bras chevauche le doigt de la plaque. Remettre l'accouplement en place sur le pignon du moteur et le fixer avec un jeu d'environ 1,6 mm. avec la face du boîtier. Exciter le moteur et le fixer en place sur le correcteur de réglage de déclinaison en s'assurant que la goupille sur l'accouplement est engagée dans la fente de l'axe du transmetteur. Après remontage la position de la détente et du bouton moleté devra être vérifiée comme l'indiquent les paragraphes 173 et 174.

#### REPÉTITEUR DE PILOTE N°1

#### ESSAIS DE FONCTIONNEMENT.

180. Brancher le répétiteur pour le faire fonctionner avec un correcteur de réglage de déclinaison alimenté sous 16 volts et un maître-compass alimenté sous 24 volts. Le correcteur de réglage de déclinaison étant réglé sur zéro, synchroniser le répétiteur avec le maître-compass. Maintenir le bouton moleté de façon à ce qu'il ne puisse pas tourner avec la rose et vérifier si le répétiteur demeure synchronisé :-

- I - Après avoir manoeuvré le correcteur de réglage de déclinaison de  $10^{\circ}$  à  $15^{\circ}$  dans chaque direction.
- II - Après avoir fait accomplir au châssis intérieur du maître-compass plusieurs révolutions dans chaque direction comme dans un essai de cadence de poursuite (voir paragraphes 140 et 175).

#### REGLAGE DE LA ROUE.

181\_Exciter les bornes bleue et verte et vérifier si le zéro de la rose peut être réglé exactement à la main sur la ligne de foi du couvercle en perspex. Sinon enlever le bouton moleté, le verre et le couvercle en perspex, desserrer les trois vis fixant la rose et la régler avec une clé de synchronisation de façon qu'il soit possible d'aligner  $0^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$ ,  $180^{\circ}$  et  $270^{\circ}$  avec la ligne de foi. Serrer les vis après réglage.

#### DEMONTAGE.

182\_Un répéteur N°1 démonté aussi avant qu'il peut l'être dans la pratique est représenté figure 15. Ce démontage s'effectue de la façon suivante. Enlever le bouton moleté, l'anneau de retenue, le verre et le couvercle en perspex et débrancher les fils conducteurs du moteur. Enlever les trois vis 4BA à l'arrière du boîtier (pas celles fixant le moteur de répéteur). La rose, l'index, les pignons et l'ensemble moteur peuvent être enlevés par le devant du boîtier. Desserrer la vis de freinage et enlever l'écrou, l'index et la rose. Le moteur de répéteur peut être enlevé et examiné si cela est nécessaire comme l'indiquent les paragraphes 193 à 195.

#### REMONTAGE.

183\_Les points suivants devront être vérifiés avant le remontage :

- I - Tourner les deux parties des pignons anti-battement de telle façon que les dents soient alignées et vérifier si le ressort est capable de les ramener à leur position d'origine, c'est à dire avec les dents de chaque partie déplacées d'environ un demi pas. Si ils collent, introduire un peu d'huile (anti-corrosive) entre les deux pièces et de plus si cela est nécessaire régler la tension du ressort par un léger cintrage dans la direction appropriée. Vérifier si le ressort ne gêne pas la plaque inférieure d'engrenages après le montage.
- II - Appliquer une goutte d'huile sur les tampons en feutre aux extrémités de l'axe de pignon.
- III - Vérifier la liberté de fonctionnement de l'axe de synchronisation et lubrifier avec de la graisse.

184\_Remonter le répéteur comme suit :

- I - Introduire les fils conducteurs du moteur à travers la plaque d'engrenages. Faire tourner les deux moitiés de la roue dentée de façon à ce que les dents concordent et s'engrenent sur le pignon du moteur. Mettre le moteur en place, vérifier l'engrenement du pignon et replacer les vis 4 BA.
- II - Lubrifier l'axe de la rose et remettre en place l'ensemble de l'index et de rose. Amener en contact la roue dentée de la rose avec le bord du pignon et faire coïncider les dents avant d'enfoncer la roue dentée. Faire tourner la rose et vérifier si les engrenages fonctionnent sans battement.
- III - Remonter l'écrou de maintien de la rose et le freiner en position, en

permettant un maximum de jeu axial de la roue dentée de 0,2 mm.

- IV - Réplacer l'ensemble dans le boîtier en s'assurant que la fente de la bague métallique, si elle est prévue, correspond avec le goujon dans le boîtier et que l'anneau n'est pas empêché de reposer à plat par les fils conducteurs du moteur. Faire tourner la rose pour s'assurer qu'elle ne touche pas au boîtier ou aux fils du répéteur.
- V - Connecter les fils conducteurs du moteur aux bornes en s'assurant que le bleu et le vert ne sont pas inversés.
- VI - Remettre en place le couvercle en perspex (la partie gravée au-dessus), le verre de couvercle, le bouton moleté, etc...
- VII - Frapper légèrement le bouton moleté jusqu'à ce qu'il s'engage sur l'écran de maintien du pignon de rose et le soulever alors d'environ 0,13 mm. Bloquer le bouton moleté dans cette position.
- VIII - Vérifier que :
- a) le jeu axial de l'indicateur est perceptible mais pas supérieur à 0,2 mm.
  - b) le frottement de l'indicateur est régulier
  - c) lorsque le moteur n'est pas excité la rose n'est pas entraînée lorsque l'on tourne le bouton moleté.

#### REPÉTEUR DE PILOTE N°1A

#### REGLAGE DE CONTACT.

185\_ L'instrument complet doit être essayé comme suit sous un courant de 24 volts :

- 1 - Sur le bloc à bornes "AUTOS" connecter le rouge au positif et le vert et le bleu, passant tous deux par une lampe de 24 volts au négatif
- 2 - Faire tourner l'index et vérifier si chaque lampe s'allume individuellement approximativement pendant une demi rotation
- 3 - Brancher les bornes de compas à distance de façon à ce que le répéteur puisse fonctionner depuis un correcteur de réglage de déclinaison
- 4 - Lorsque l'une ou l'autre lampe est allumée, faire fonctionner le répéteur dans la même direction et vérifier si l'autre lampe s'allume au moins après 3 intervalles ( $1 \frac{1}{2}^\circ$ ), mais au plus tard avant 5 intervalles ( $2 \frac{1}{2}^\circ$ ). Si l'angle mort de  $1 \frac{1}{2}^\circ$  à  $2 \frac{1}{2}^\circ$  recherché dans cet essai, n'est pas obtenu, le répéteur n'est pas utilisable et doit être remplacé.

#### REGLAGE DE LA ROSE.

186\_ Vérifier si la rose peut être exactement synchronisée avec le zéro, comme l'indique le paragraphe 181. Si non, régler en faisant pivoter l'ensemble complet par rapport au boîtier du répéteur. Ceci peut être obtenu après desserrage des trois vis de fixation, les trous dans le boîtier étant en forme de boutonnières pour permettre un réglage. Serrer les vis après réglage.

#### REGLAGE DE L'INDEX.

187\_ La rose étant synchronisée sur zéro, faire tourner l'index jusqu'à ce que les

contacts reposent dans le centre du "point mort". Vérifier si l'index est alors parallèle aux lignes de foi, s'il ne l'est pas, régler la position du contact en tournant la queue de l'indicateur. Après avoir enlevé le bouchon fileté du boîtier, cette opération peut être effectuée au moyen d'un tournevis introduit dans l'encoche transversale prévue dans la fourche de l'index. Seul un petit réglage doit être nécessaire.

#### ESSAIS DE FONCTIONNEMENT.

188\_ Le répéteur doit être essayé sous un courant de 16 volts comme l'indique le paragraphe 180.

#### DEMONTAGE.

189\_ Après avoir enlevé le bouton moleté de l'index, le verre de couvercle et les vis qui fixent l'ensemble au boîtier et avoir déconnecté le bloc à bornes, l'ensemble peut être enlevé de son boîtier. La rose et l'index ainsi que l'ensemble de contact sont maintenus sur le moyeu du pignon par deux écrous ronds. Avant de pouvoir les enlever, il est cependant nécessaire de démonter les deux écrous hexagonaux et les rondelles qui se montent sur l'axe central contre la plaque. La rose et les ensembles de contact ainsi que l'anneau des contacts sont représentés séparés dans la figure 17. L'anneau des contacts est fixé par des vis aux trois piliers de la plaque

#### REMONTAGE.

190\_ Les points à noter au cours du remontage sont les suivants :

- I - Si les engrenages et/ou le moteur de répéteur sont enlevés de la plaque, ils doivent être réengrenés et vérifiés pour leur aisance et le battement comme l'indique le paragraphe 183 (1)
- II - En remontant l'ensemble de rose et de l'index, prendre soin d'engager la fourche de l'index sur le doigt de l'ensemble de contact et la goupille d'entraînement sur le côté inférieur de la rose dans la rainure du moyeu de pignon.
- III - Visser les écrous ronds à fond et les freiner, mais après avoir remis la rondelle en place, serrer les écrous hexagonaux de façon à conserver un jeu axial de la roue dentée de la rose, sur l'axe d'environ 0,13 mm.
- IV - Placer le manchon fileté à l'intérieur du bouton moleté de façon à ce que ce dernier ait après remontage un écartement d'environ 0,2 mm. avec la plaque de verre de couvercle.
- V - Lubrifier de la même façon que pour le répéteur de pilote n°1
- VI - Les contacts et les ressorts de contact doivent être traités comme l'indiquent les paragraphes 196 à 203.

Après remontage, vérifier le positionnement des contacts et le réglage de la rose et de l'index comme l'indiquent les paragraphes 185 à 187.

#### MOTEUR DE REPETITEUR

#### RESISTANCE D'ISOLEMENT.

191\_ La résistance d'isolement entre les bobinages et le boîtier ne doit pas être inférieure à 5 mégohms.

FUNCTIONNEMENT SOUS BASSE TENSION.

192. Fixer un index sur le pignon, pour faciliter l'observation et brancher le moteur à un correcteur de réglage de déclinaison. Vérifier si le moteur, lorsqu'il est chaud, fonctionnera avec une transmission de 8 volts à une vitesse inférieure à 30 tours/minute, c'est à dire vérifier chaque intervalle et contrôler si le moteur ne colle pas ou tourne de 180° dans le sens inverse, mais au contraire se déplace approximativement par intervalles de 30°.

DEMONTAGE ET REMONTAGE.

193. Repérer la position de la plaque-couvercle avant de l'enlever si elle est remontée dans une position différente, le rotor peut gêner le stator. Les vis de fixation du couvercle étant enlevées, un léger choc sur l'extrémité du pignon libérera le roulement à billes et permettra l'extraction du rotor.

194. Si le rotor est dur ou a grippé, chercher les signes de frottement. Cela peut être dû à une excentricité causée par l'usure des coussinets ou aux roulements à billes flottant dans leurs logements. Il peut, cependant, être produit par une particule de graduation, de la limaille, ou des copeaux métalliques, etc... qui s'accumulent dans la fente d'entrée d'air. S'assurer que l'intérieur du boîtier est exempt de corps étrangers ou des écailles de moulage qui peuvent très bien s'en détacher. Si les coussinets sont corrodés, le moteur (complet avec le correcteur de réglage de déclinaison ou le répétiteur) devra être renvoyé à une Unité d'Entretien. Vérifier le fils conducteurs pour tout signe de mauvais état à leur sortie du boîtier et essaye la continuité de chaque paire de fils conducteurs.

195. Avant le remontage, nettoyer chaque coussinet dans du pétrole, les lubrifier abondamment avec de la graisse pour basse température et enduire la surface du rotor d'une fine pellicule de graisse. Introduire le rotor et remonter la plaque de couvercle dans sa position d'origine. Essayer l'aisance de fonctionnement du rotor; il peut être nécessaire de frapper légèrement la surface du boîtier et la plaque de couvercle pour mettre les chemins de roulement à leur place.

SOINS A APPORTER AUX CONTACTS

196. Il existe des contacts frotteurs sur le contact de gyroscope, les balais de châssis intérieur, les bagues collectrices du correcteur de réglage de déclinaison et les balais. Des contacts types "poussoir" se trouvent sur le relais, le transmetteur de maître-compass, l'élément magnétique, le châssis intérieur (poursuite rapide) et le transmetteur du correcteur de réglage de déclinaison.

REGLAGES.

197. Il n'est permis aucun autre réglage des ressorts de contact que :

I - La remise en place de l'ensemble de ressort du transmetteur de maître-compass (comme l'indique le paragraphe 169).

II - Une légère courbure des ressorts des tampons de balais du correcteur de réglage de déclinaison (comme l'indique le paragraphe 177 (III))

198. Les outils spéciaux et de l'expérience sont nécessaires pour le réglage des ressorts de contact. Ils sont réglés par le fabricant et dépendent entre autres choses pour leur fonctionnement correct, d'une pression de contact pré-réglée. Plus la pression de contact est grande, plus la chance de défektivité est petite. En pratique, cependant la pression de contact employée est sujette à d'autres considérations mais, par exemple, les contacts de transmetteur de correcteur de réglage de déclinaison devraient avoir une pression de "contact" de 20 à 26 gm. Si cette pression est réduite de moitié, la possibilité de défektivité pourra augmenter cinq fois. Les contacts jumeaux utilisés sur le relais et le correcteur de réglage de déclinaison

sont considérablement plus sûrs que des contacts simples du même type, mais il est important que les deux languettes de jumelage soient correctement alignées, sans quoi tout avantage serait perdu. De plus, la cadence des impulsions sera affectée et les chances de désynchronisation des répéteurs seront augmentées. Des dérèglages peuvent avoir pour cause l'usure des contacts et des goupilles de levage mais ils peuvent aussi être causés par une mauvaise manipulation. S'assurer que ce n'est pas pour cette dernière raison.

#### CORRECTION DES DEFAUTS.

##### FOUSSIERE.

199 La poussière est de plus dangereuse pour les contacts, elle s'incruste dans les surfaces de contact et produit des défauts qui sont quelquefois difficiles à supprimer. Le maître-compass et le correcteur de réglage de déclinaison sont munis de couvercles à l'épreuve de la poussière. Vérifier s'ils s'adaptent correctement et ne sont pas enlevés sans nécessité. Toujours remettre les couvercles en place à la première opportunité.

200 Il est impossible d'exclure entièrement la poussière étant donné qu'il s'en crée un peu à l'intérieur de l'instrument. Il faut prendre soin de ne pas déranger la poussière, c'est à dire que les ressorts de contact ne devront pas être époussetés ou manipulés inutilement.

##### DEFAUTS PRINCIPAUX.

201 Les contacts "poussoir" doivent être nettoyés avec une mince lame d'acier flexible telle qu'une cale d'épaisseur de 0,127 mm. Celle-ci devra être soigneusement nettoyée avant usage. La faire passer entre les contacts, faire contacter ceux-ci et déplacer la cale d'épaisseur de ci de là dans le plan des ressorts de contact. En plus des contacts des transmetteurs et du relais, le bras de contact de l'aimant et le contact mobile du gyroscope devront être nettoyés par ce moyen.

202 Les bagues collectrices doivent être nettoyées avec du tétrachlorure de carbone (ou du pétrole) et enduites d'une mince pellicule de graisse au moyen d'une brosse à soies douces. Lubrifier de la même façon la plaque des cames sur le correcteur de réglage de déclinaison avec de la graisse, pour diminuer l'usure de la goupille de levage et la formation de poussière de bakélite.

203 Les segments de contact du gyroscope et l'élément magnétique doivent être nettoyés avec une petite brosse à soies douces trempée dans du tétrachlorure de carbone après quoi, terminer avec une brosse sèche. Si les surfaces sont piquées, à la suite de quelques défauts auxquels on vient de remédier, elles pourront être frottées légèrement avec la cale d'épaisseur.

#### Schéma de câblage

204 Un schéma de câblage complet de l'installation d'un compas à distance est représenté figure 23. Le code des couleurs et toutes les bornes sont représentés, mais pour conserver les connexions du câblage en ligne droite et de ce fait faciliter la lecture, les bornes sont représentées séparées des blocs à bornes, des boîtes de jonction respectives, etc... Chaque borne est repérée suivant le petit code à la droite du schéma. Les bagues collectrices et les broches des prises sont traités de la même façon. Plusieurs éléments ne sont en fait pas repérés par des numéros, mais dans les quelques cas où ils le sont, des numéros identiques sont utilisés dans le schéma. Les symboles de câblage utilisés ne sont pas tous standard, mais ont été changés dans quelques cas pour permettre une identification plus facile des différents éléments.

#### Procédé de repérage des défauts

IMPORTANT.

205 Toujours supposer qu'on ne sait rien si ce n'est que l'instrument ne fonctionne

pas correctement, c'est à dire ne pas supposer que la cause de la défectuosité est connue jusqu'à ce que les essais appropriés aient été effectués.

ALIMENTATION DE COURANT DEFECTUEUSE.

**206** Le non fonctionnement, le retard ou le comportement instable du maitre-compass ou du répéteur est habituellement dû à une tension trop faible. L'utilisation d'appareils de contrôle de câblage ou autres systèmes électriques peut le faire savoir. Toujours vérifier le voltage du courant fourni avant d'entreprendre autre chose. Le voltage doit être vérifié à la boîte de jonction la plus proche du maitre-compass, en plaçant le contact principal du tableau de commande sur la position "Marche" en enlevant le couvercle de la boîte de jonction et en vérifiant alors la tension aux deux bornes sur lesquelles sont branchés les fils de câblage de couleur rouge et bleue.

DEFECTUOSITES DU MAITRE-COMPAS.

**207** Mettre le contact sur "Marche" et "Réglage" et observer l'échelle graduée de maitre-compass. L'indication doit changer par intervalles de quelques degrés environ toutes les cinq secondes et après un court laps de temps, le mouvement doit s'arrêter à une position stable, oscillant autour d'un cap constant.

**208** Si cette stabilité n'est pas atteinte, prendre connaissance des défectuosités groupées ci-dessous :

<u>Déplacement des graduations</u>	<u>Défectuosités possibles</u> <u>(* signifie défectuosité plus probable que</u> <u>les autres)</u>
Aucun mouvement, le moteur de châssis ne fonctionnant pas	* (I) - Défaillance des balais sur moteur de châssis (II) - Faible voltage (III) - Joint de câblage rompu (IV) - Défaut mécanique sur moteur de châssis (V) - Défaut mécanique de l'ensemble d'engrenages
Rotation uniforme et continue. Moteur de châssis tournant dans un seul sens	* (I) - Contact de gyroscope sale (II) - Défaillance des balais dans le convertisseur rotatif (gyroscope arrêté) (III) - Joint de câblage rompu (IV) - Fonctionnement défectueux du relais
Mouvement irrégulier	* (I) - Contacts du gyroscope défectueux * (II) - Contacts du relais défectueux (III) - Faible voltage (IV) - Collecteur ou balais de moteur de châssis sales (V) - Connexion défectueuse (VI) - Défaillance mécanique du moteur de châssis ou d'engrenage
L'échelle graduée ne se déplace pas de plusieurs degrés par intervalles de 5 secondes	* (I) - Contacts de l'élément magnétique, sales (II) - Câblage rompu
L'échelle graduée se déplace mais n'arrive pas à atteindre la stabilité	* (I) - Élément magnétique défectueux (II) - Système d'accrochage défectueux (III) - Une moitié de la bande de contact de l'élément magnétique est sale

Déplacement des graduations

Défectuosités possibles  
(\* signifie défectuosité plus probable que les autres)

L'échelle graduée se déplace correctement mais les répéti-  
teurs sont instables

- \* (I) - Contacts du transmetteur sales
- (II) - Câblage rompu
- (III) - Défectuosité indépendante du maitre-compas

209 Laisser l'échelle graduée s'arrêter sur son cap. Lorsque la stabilité est atteinte, mettre le contact sur "Normal" et noter les oscillations des graduations. Si elles sont de  $\pm 1/8^\circ$  à  $\pm 3/4^\circ$  et régulières le maitre-compas fonctionne correctement.

MAUVAISE SYNCHRONISATION DES REPETITEURS.

210 Vérifier si le répéti-  
teur demeure synchronisé avec l'échelle graduée du maitre-compas au cours d'un essai de transmission sous une alimentation de 20 volts. Pour ce faire, régler correctement les conducteurs des accumulateurs, enlever le boîtier inférieur du maitre-compas et faire tourner le gyroscope d'environ  $30^\circ$  en appuyant sur l'un des deux ergots de butée de son boîtier. Si tous les répéti-  
teurs suivent correctement, l'installation peut être considérée comme satisfaisante. Si non, faire les observations suivantes sur les répéti-  
teurs :

Observations

Défectuosités possibles  
(\* signifie défectuosité plus probable que les autres)

Un répéti-  
teur défail-  
lant

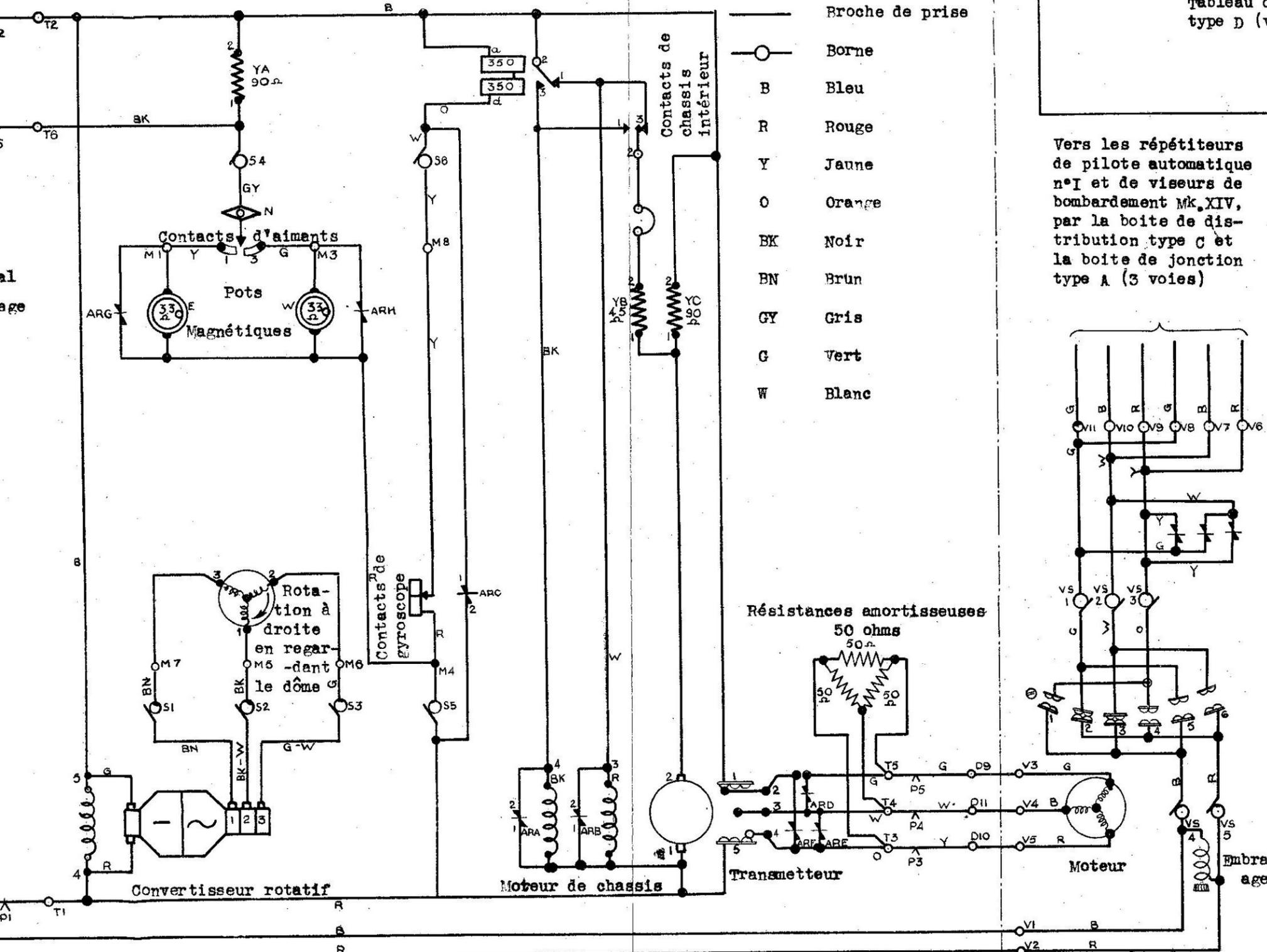
- (I) - Câbles de répéti-  
teur défectueux
- (II) - Défaut mécanique

Tous les répéti-  
teurs défail-  
lants

- \* (I) - Contacts de transmetteur du maitre-compas défectueux
- \* (II) - Contacts de transmission du correcteur de réglage de déclinaison sales ou mal réglés
- (III) - Transmetteur de maitre-compas ayant patiné de telle façon que les contacts ne fonctionnent pas lorsque l'avion vire
- (IV) - Défaillance mécanique du moteur de répéti-  
teur de correcteur de réglage de déclinaison
- (V) - Le courant n'arrive pas au correcteur de réglage de déclinaison

Pièces de rechange

211 Une liste de pièces de rechange est donnée dans l'A.P.1086 - Part.4 - Section 6P.



MAITRE COMPAS

CORRECTEUR DE REGLAGE DE DECLINAISON

- Elément "Atmite"
- Bague collectrice
- Broche de prise
- Borne
- B Bleu
- R Rouge
- Y Jaune
- O Orange
- BK Noir
- BN Brun
- GY Gris
- G Vert
- W Blanc

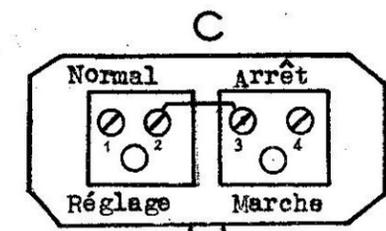
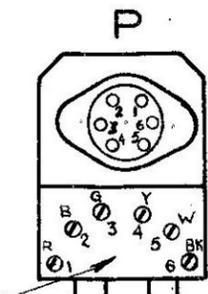
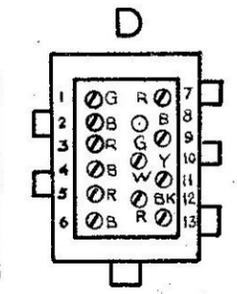


Tableau de commande type D (vue arrière)

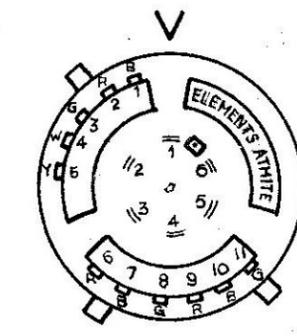
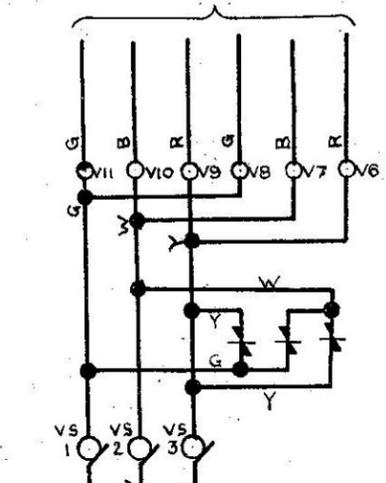


Boîte de jonction (pour type M)

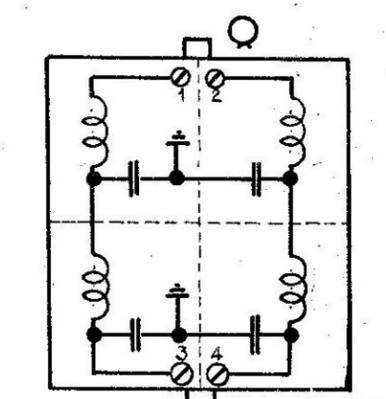


Boîte de distribution type D

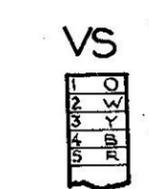
Vers les répéteurs de pilote automatique n°1 et de viseurs de bombardement Mk. XIV, par la boîte de distribution type C et la boîte de jonction type A (3 voies)



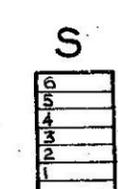
correcteur de réglage de déclinaison



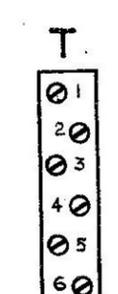
Filtre anti-parasites type B



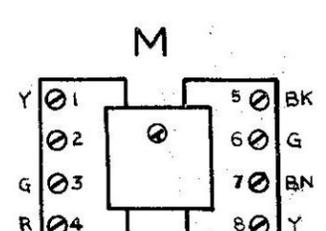
Bagues collectrices du correcteur de réglage de déclinaison



Bagues collectrices du moteur de chassie intérieur

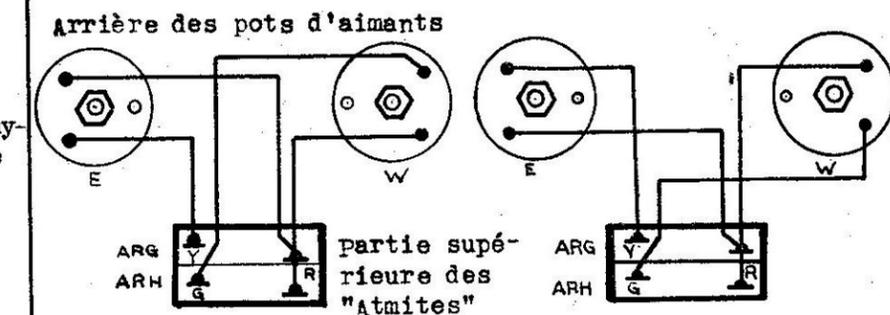


Bloc à bornes principal (Type M)

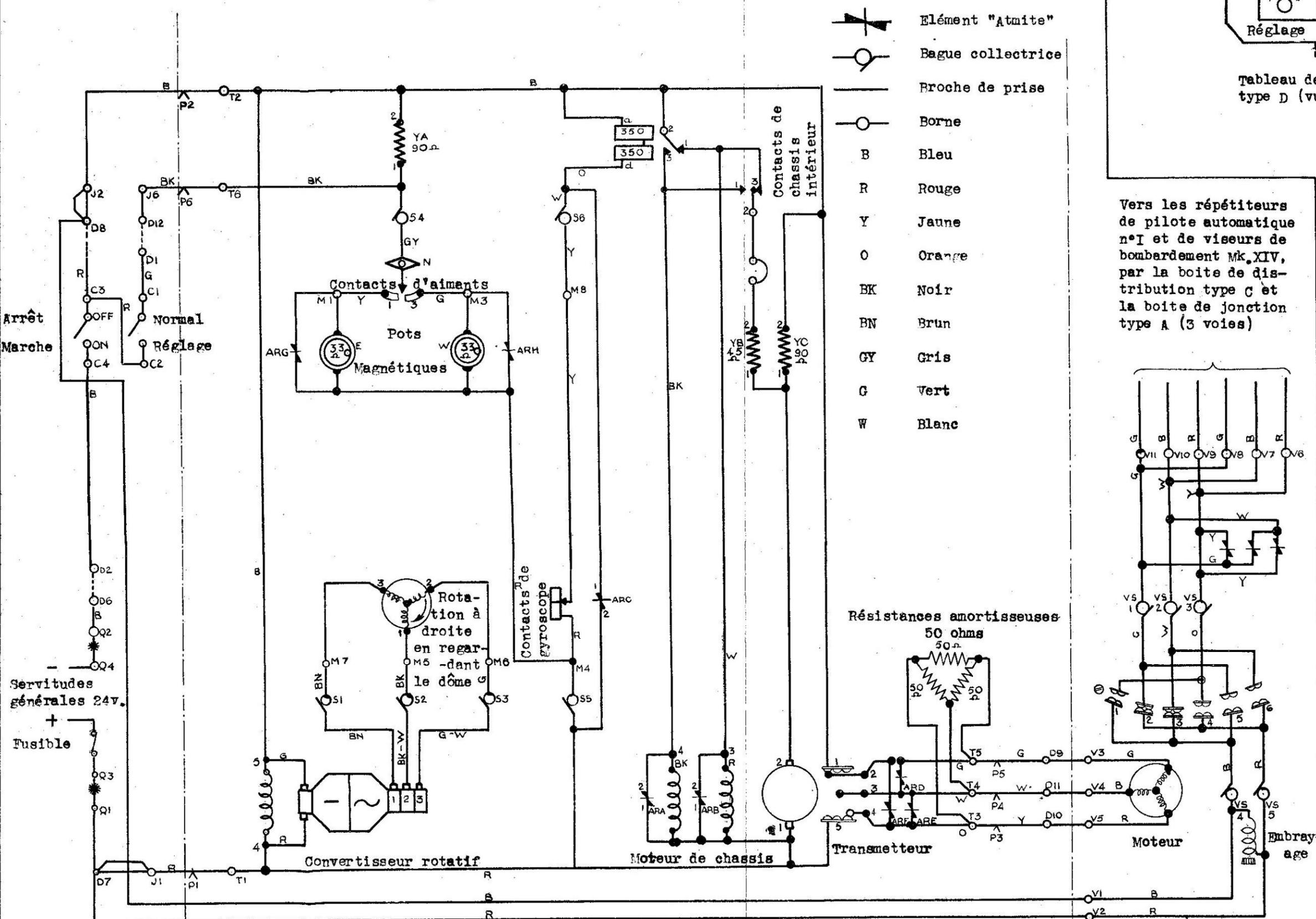


Blocs à bornes au dessous des pots magnétiques

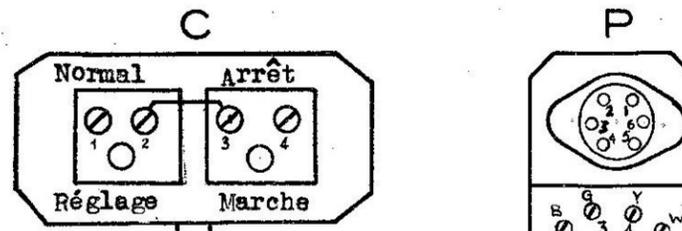
CODE DES BORNES



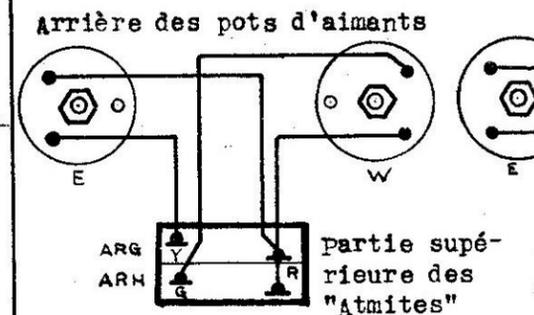
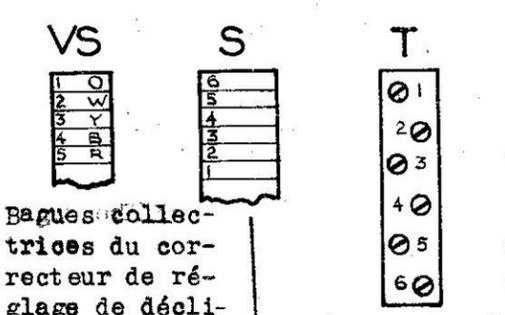
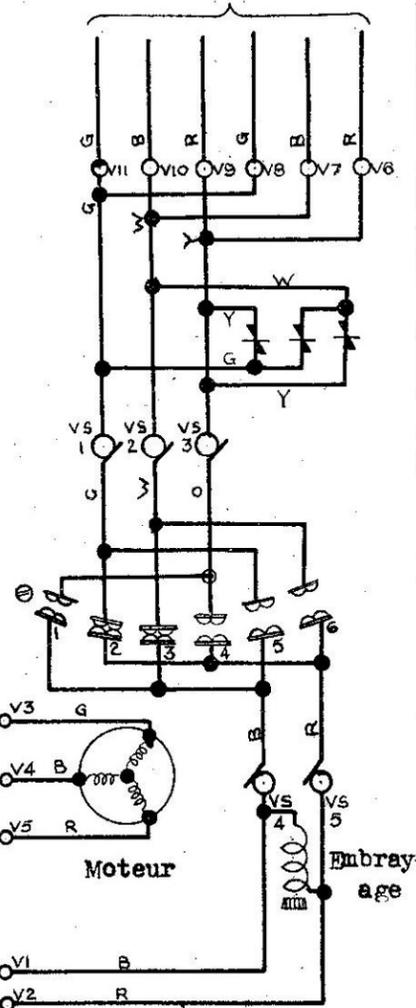
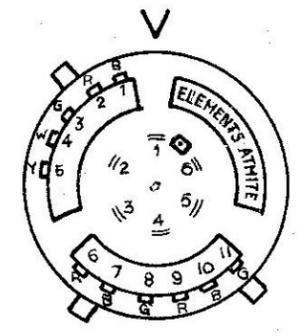
CONNEXIONS DES POTS MAGNETIQUES



- Élément "Atmite"
- Bague collectrice
- Broche de prise
- Borne
- B Bleu
- R Rouge
- Y Jaune
- O Orange
- BK Noir
- BN Brun
- GY Gris
- G Vert
- W Blanc



Vers les répé-teurs de pilote automatique n°1 et de viseurs de bombardement Mk. XIV, par la boîte de distribution type C et la boîte de jonction type A (3 voies)



\* Alimentation et commutateur (voir le filtre anti-parasites dans le code)

FIG. 23 - SCHEMA DE CABLAGE

MAITRE COMPAS

CORRECTEUR DE REGLAGE DE DECLINAISON

CODE DES BORNES

## APPENDICE 1

# ESSAI STANDARD D'APTITUDE A L'UTILISATION (SG42) DES COMPAS A DISTANCE GYRO-MAGNETIQUES MK1

### Présentation

1\_ Les essais indiqués dans cet appendice doivent être appliqués au compas à distance Mk.1, immédiatement avant son montage sur avion et chaque fois que le fonctionnement de l'équipement est suspect. Les essais doivent aussi être effectués au cours des périodes d'inspection dans les dépôts de matériel. Les tolérances indiquées ne doivent pas être dépassées.

### EQUIPEMENT NECESSAIRE AUX ESSAIS

2\_ L'équipement nécessaire pour effectuer ces essais est le suivant :

- 1 - Source de courant continu, variable de 20 à 24 volts
- 2 - Une installation complète de compas de lecture à distance établie pour fonctionner sur banc d'essais
- 3 - Contrôleur d'isolement Type C. 250 volts (Réf. Magasin 5G/152) ou contrôleur d'isolement Type D. 500 volts (Réf. Magasin 5G/203)

### ESSAIS

3\_ Quelques uns des essais sont décrits dans le chapitre traitant de l'équipement. Dans le but cependant d'éviter de se rapporter constamment à ces descriptions, celles-ci sont avec les essais supplémentaires données complètes dans cet appendice.

### Maitre compas

#### RESISTANCE D'ISOLEMENT.

4\_ Tous les instruments neufs ou réparés, avant d'être montés sur avion par les constructeurs doivent être essayés sous 500 volts, tandis que, avant leur montage par les Unités de l'Air, ou lorsqu'ils sont en cours d'utilisation dans ces Unités la tension d'essai doit être la même que pour le reste de l'équipement électrique, c'est à dire 250 volts.

5\_ En utilisant un "Megger" ou "Megohmmètre" ou tout autre ohmmètre convenable, brancher la borne d'arrivée à n'importe quelle (ou à toutes les) broches de prise de courant et la borne de masse à une pièce métallique du maitre-compas et vérifier si la résistance d'isolement n'est pas inférieure à 2 mégohms sous 250 volts.

#### ESSAIS DE FONCTIONNEMENT.

6\_ Pour vérifier si une installation est en bon état de marche, procéder comme suit :

NOTA - Pour tous les essais, sauf spécification contraire, la tension d'alimentation devra être maintenue à 24 volts.

- I - S'assurer que le maitre-compas pend librement sans aucun jeu anormal dans les paliers de suspension et vérifier les lectures du maitre-compas.

- 2 - Avec un courant continu de 22 volts, vérifier si l'instrument démarre correctement et oscille autour d'un cap moyen.
- 3 - Augmenter la tension du courant à 24 volts et avec le bouton de commande sur "Marche" et "Réglage" vérifier si le répétiteur oscille par intermittence de 5° à 8° lorsque le cap magnétique a été atteint.
- 4 - Brancher sur "Normal" lorsque les répétiteurs oscillent autour d'un cap défini. Vérifier s'il n'y a pas de mouvement de la rose de répétiteur et si le châssis intérieur de maître-compass oscille avec une amplitude variant de  $\pm 1/3$  de degré à  $\pm 1/2$  degré.

NOTA - Pour vérifier si l'oscillation n'est pas transmise aux répétiteurs, l'essai devra être fait avec le levier d'accrochage calé avec du papier et le dispositif de temps mort du transmetteur, centré en faisant tourner le gyroscope.

- 5 - Déplacer le maître-compass avec sa suspension de 10° à 15° et après une minute le relâcher, en lui permettant d'osciller librement jusqu'à ce qu'il s'arrête. Après environ trois minutes noter la lecture. Répéter cette opération pour des déplacements dans des directions différentes. Les lectures ne doivent pas présenter entre elles une différence supérieure à un degré.

#### VIBRATION DU GYROSCOPE.

7 - Toute vibration du gyroscope au cours des essais, le fera classer comme étant inutilisable.

#### PRECESSION INCONTROLEE EN AZIMUT.

8 - Après avoir fixé le levier d'accrochage dans la position levée de façon à ce que le circuit du pot magnétique soit coupé en permanence, faire au cours de l'essai osciller légèrement et de façon continue le maître-compass, avec une amplitude d'environ 3 degrés. Noter les changements de lecture des graduations en cours de trois périodes successives de 10 minutes. Chaque changement devra être inférieur à 15 degrés.

#### PRECESSION CONTROLÉE EN AZIMUT.

9 - Relâcher le levier de fixation et brancher sur "Réglage". La cadence de précession contrôlée ne devra pas être sur "Réglage" inférieure à 40 degrés par minute, dans un sens ou dans l'autre. On procède à cet essai de la façon suivante :

- 1 - Faire tourner le gyroscope hors de son cap d'environ 170 degrés, relevés sur l'échelle de cap
- 2 - Chronométrer le temps nécessaire à un changement de 120 degrés sur l'échelle. Il ne devra pas excéder 3 minutes
- 3 - Répéter l'opération précédente après avoir fait tourner le gyroscope de 170 degrés dans la direction opposée

10 - La cadence de précession contrôlée est essayée sur "Normal" d'une façon semblable à la cadence sur "Réglage" mais pour un changement de 60 degrés au lieu de 120° Le temps ne devra pas dépasser 13 minutes ni être inférieur à 9 minutes.

#### CADENCE DE POURSUITE DU CHASSIS INTERIEUR.

11 - La cadence de poursuite sur "Setting" ne devra pas être de plus de 5 tours/minute dans l'une ou l'autre direction. On procède à cet essai de la façon suivante :

- 1 - Bloquer le gyroscope en engageant le ressort de neutralisation sur le goujon en saillie du stator.
- 2 - Mettre le contact sur "Marche" et compter 6 tours du châssis intérieur qui dans ce cas tournera à droite.
- 3 - Mettre le contact sur "Arrêt" et s'arranger pour que le relais cesse de fonctionner soit en plaçant une feuille de papier entre les contacts de gyroscope en prenant soin de ne pas les abîmer, ou si le couvercle supérieur du maître-compass a été enlevé, en introduisant un petit coin de papier ou de carton dans l'entrefer de l'armature du relais.
- 4 - Mettre le contact sur "Marche" et compter 6 tours à gauche. Le temps dans l'une ou l'autre direction ne devra pas être supérieur à 1 minute 12 secondes.

### Correcteur de réglage de déclinaison

12\_ Tourner le correcteur de réglage de déclinaison de 10 degrés ouest, les lectures des répéteurs devront décroître de 10 degrés. Ramener le correcteur de réglage de déclinaison sur zéro degré. Les répéteurs devront revenir à leurs positions d'origine.

13\_ Le système de répéteur et de transmetteur se vérifie mieux par un essai sous faible voltage, pour lequel deux observateurs sont nécessaires. Le processus est le suivant :

- 1 - Réduire le voltage d'alimentation à 20 volts
- 2 - Enlever le couvercle inférieur du maître-compass
- 3 - Mettre le compas en route de la façon normale et vérifier la synchronisation des répéteurs
- 4 - Faire tourner le gyroscope du maître-compass de 270 degrés en appuyant légèrement sur le boîtier de gyroscope
- 5 - Vérifier la synchronisation du maître-compass et des répéteurs
- 6 - Répéter (4) et (5) ci-dessus en faisant tourner le gyroscope dans la direction opposée et vérifier si la synchronisation s'effectue

### Répéteur n° 1

14\_ La première partie de cet essai est la même que les essais décrits dans les paragraphes 12 et 13. Pour la deuxième partie de l'essai, répéter la première partie avec le bouton moleté de réglage de cap maintenu fixe.

### Répéteur n° 1A

15\_ La première partie de cet essai est conforme au processus décrit au paragraphe 14 le reste de l'essai pour l'instrument complet est le suivant :

- 1 - Sur le bloc à bornes "AUTOS" brancher le rouge au positif et le vert et le bleu, en interposant sur chaque conducteur une lampe de 24 volts, au négatif
- 2 - Faire tourner l'indicateur et vérifier si chaque lampe s'allume individuellement pour une demi rotation environ.
- 3 - Brancher les bornes de compas à distance de façon à pouvoir faire fonctionner le répéteur par un correcteur de réglage de déclinaison
- 4 - Lorsque l'une ou l'autre lampe est allumée, faire fonctionner le répéteur

intervalle par intervalle jusqu'à ce que la lampe s'éteigne.

- 5 -Continuer à faire fonctionner le répéteur dans la même direction et vérifier si l'autre lampe ne s'allume pas avant au moins 3 intervalles ( $1 \frac{1}{2}^{\circ}$ ) et 5 intervalles au plus ( $2 \frac{1}{2}^{\circ}$ ). Si l'angle mort recherché dans cet essai n'est pas obtenu, le répéteur peut être considéré comme inutilisable et remplacé par un neuf.

## CHAPITRE 8

### ASTRO\_COMPAS MK II

#### TABLE DES MATIERES

	Para.
Présentation	I
Description	9
Ensemble du tambour de l'angle horaire local	10
Dispositif de visée	13
Modèles disponibles	15
Montage	16
Fonctionnement	17
Ecrou et barre d'oubrage	20
Dégauchissage des boitiers supports dans l'avion	21
Orientation des compas magnétiques en vol	25
Vérification d'un cap	31
Conservation d'un cap	34
Obtention du cap vrai d'un objet au sol	35
Obtention du cap relatif d'un objet au sol	36
Obtention du cap en partant du relèvement connu d'un repère éloigné	37
L'exactitude de l'astro-compas	38
Pour s'assurer des résultats exacts	39

#### ILLUSTRATIONS

	Fig.
Schéma du principe de l'astro-compas	1
Astro-compas MK.II, monté sur le boitier support	2
Astro-compas MK.II	3
Règlage d'azimut	4
Orientation en vol	5
Vérification d'orientation en vol	6

#### Présentation

1- L'astro-compas MK.II est un dispositif mécanique destiné à reconstruire le triangle astral d'après des données connues. Il a été conçu dans le double but de permettre au navigateur de résoudre le triangle astral et aussi de servir de carte de relèvement. La méthode employée et la conception de cet appareil sont basées sur les considérations suivantes.

2- L'azimut d'un corps céleste est l'angle mesuré vers l'Est dans le plan de l'horizon céleste entre le méridien vrai de l'observateur et le cercle vertical passant par le corps astral. L'astro-compas est prévu avec une échelle d'azimut pouvant être mise de niveau à l'aide de deux niveaux à bulle disposés à angle droit et de vis de réglage. Il est donc ainsi possible de régler le plateau d'azimut parallèle à l'horizon céleste.

3- L'angle horaire local d'un corps céleste est l'angle mesuré vers l'ouest le long de l'équateur céleste entre le plan du méridien céleste de l'observateur et le plan du méridien céleste du corps céleste. L'astro-compas est muni d'un cercle horaire qui peut être réglé parallèlement au plan de l'équateur céleste. Ces conditions sont remplies lorsque l'échelle de latitude est réglée sur la latitude de l'observateur et que les deux index du tambour de cercle horaire sont dans le plan du méridien vrai de l'observateur.

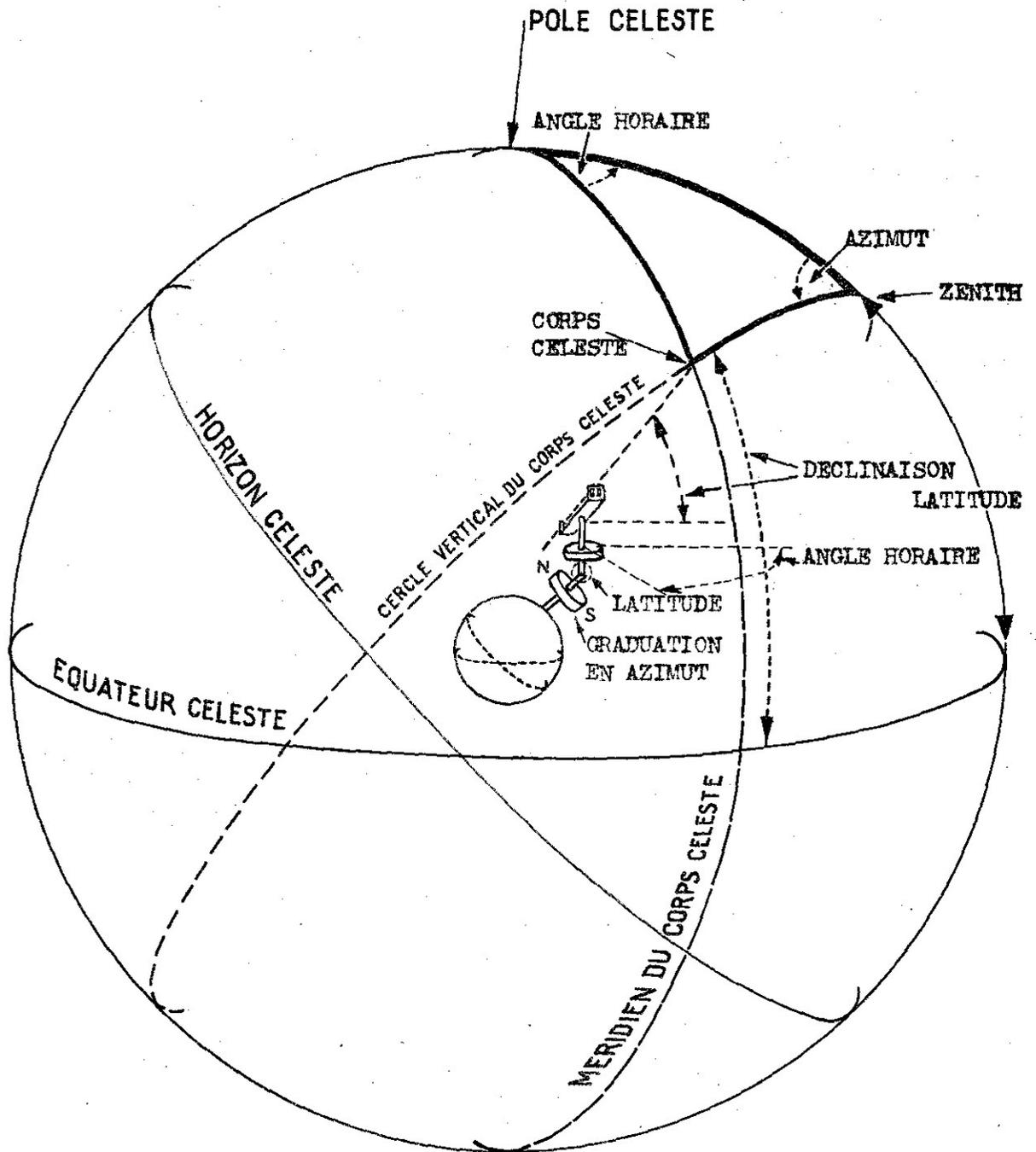


Fig. I - Schéma du principe de l'astro-compass

4\_ La déclinaison d'un corps céleste est l'angle mesuré au centre de la sphère céleste entre le corps céleste et l'équateur céleste, mesuré dans le plan du méridien du corps céleste. L'astro-compas peut être réglé suivant ces données en inclinant la barre de visée sous un certain angle transmis au tambour d'angle horaire.

5\_ On peut donc se rendre compte que si toutes les données ci-dessus concernant un corps donné quelconque, sont connues, c'est-à-dire l'azimut, l'angle horaire local et la déclinaison ainsi que la latitude de l'observateur, et si l'astro-compas est réglé d'après ces informations, la barre de visée sera alignée sur le corps céleste. Le problème se pose lorsqu'il est nécessaire de localiser un corps céleste.

6\_ L'utilisation normale de l'astro-compas consiste à se régler sur l'angle horaire local et la déclinaison du corps céleste et à aligner le viseur sur le corps en faisant tourner l'astro-compas en azimut. Ce faisant la ligne N.S. du plateau d'azimut sera placée parallèlement au méridien de l'observateur et le cap vrai de l'avion pourra se lire sur l'échelle d'azimut.

7\_ En réglant sur d'autres valeurs connues et en alignant le viseur sur un corps céleste, le triangle peut être résolu pour obtenir les valeurs inconnues, par exemple en réglant sur le cap vrai d'un avion et la latitude de l'observateur on pourra déterminer la déclinaison et l'angle horaire local d'un corps céleste inconnu.

8\_ Lorsque l'instrument est utilisé pour prendre des caps, le cercle horaire est placé parallèlement au cercle d'azimut et devient une plaque de relèvement, utilisant un autre index repère cap vrai. Si l'échelle d'azimut est réglée avec cap vrai en regard de la ligne de foi, sa ligne de 0 à 180° se trouve alors sur le méridien vrai. Etant donné que les relèvements sont effectués d'après le nord vrai pour les deux latitudes nord et sud, un seul index est nécessaire pour le relèvement et il est placé sur l'extrémité 0 degré du diamètre allant de 0 à 180 degrés du cercle d'azimut.

## DESCRIPTION

9\_ L'astro-compas MK. II (figures 2 et 3) peut être considéré comme se composant de deux parties, une supérieure et une inférieure. La partie inférieure comporte une échelle d'azimut qui peut tourner librement en regard d'une ligne de foi. Elle est montée au moyen d'un anneau de mise à niveau monté sur un plateau de mise à niveau dont la partie inférieure comporte un culot pouvant s'emmancher dans un boîtier-support du type 05 ou du type 05A. L'instrument peut être mis de niveau en se réglant d'après les deux niveaux en croix au moyen de deux vis. Le compas est haut d'environ 222 m/m lorsqu'il est placé dans le boîtier-support et mesure environ 159 m/m au-dessus du plateau de mise à niveau.

### Ensemble du tambour de l'angle horaire local

10\_ La partie supérieure du tambour d'angle horaire local est montée sur deux plaques graduées qui sont fixées à des pattes sur le plateau d'azimut. Le tambour est fixé de façon à ce que l'axe des tourillons de support soit parallèle au diamètre reliant les graduations de 90° et 270° de l'échelle d'azimut. Un des tourillons est muni d'une roue hélicoïdale entraînée par une vis sans fin à laquelle est fixée l'échelle de latitude. Cette échelle est marquée de dix en dix degrés pour un réglage approximatif et une échelle graduée en degrés permettant un réglage précis est gravée sur le bouton moleté de l'arbre de vis sans fin. Les repères indiquant la latitude de nord sont remplis de peinture blanche et ceux indiquant la latitude sud sont remplis de peinture rouge.

11\_ Deux cercles horaires gradués en direction opposée de 0 à 360 degrés, l'un pour les latitudes nord, et l'autre pour les latitudes sud sont montés de chaque côté de l'axe horizontal. Ils sont solidaires et manoeuvrés au moyen d'un pignon intérieur commandé par un bouton moleté placé à l'extrémité de l'axe opposée à la roue hélicoïdale de commande de latitude.

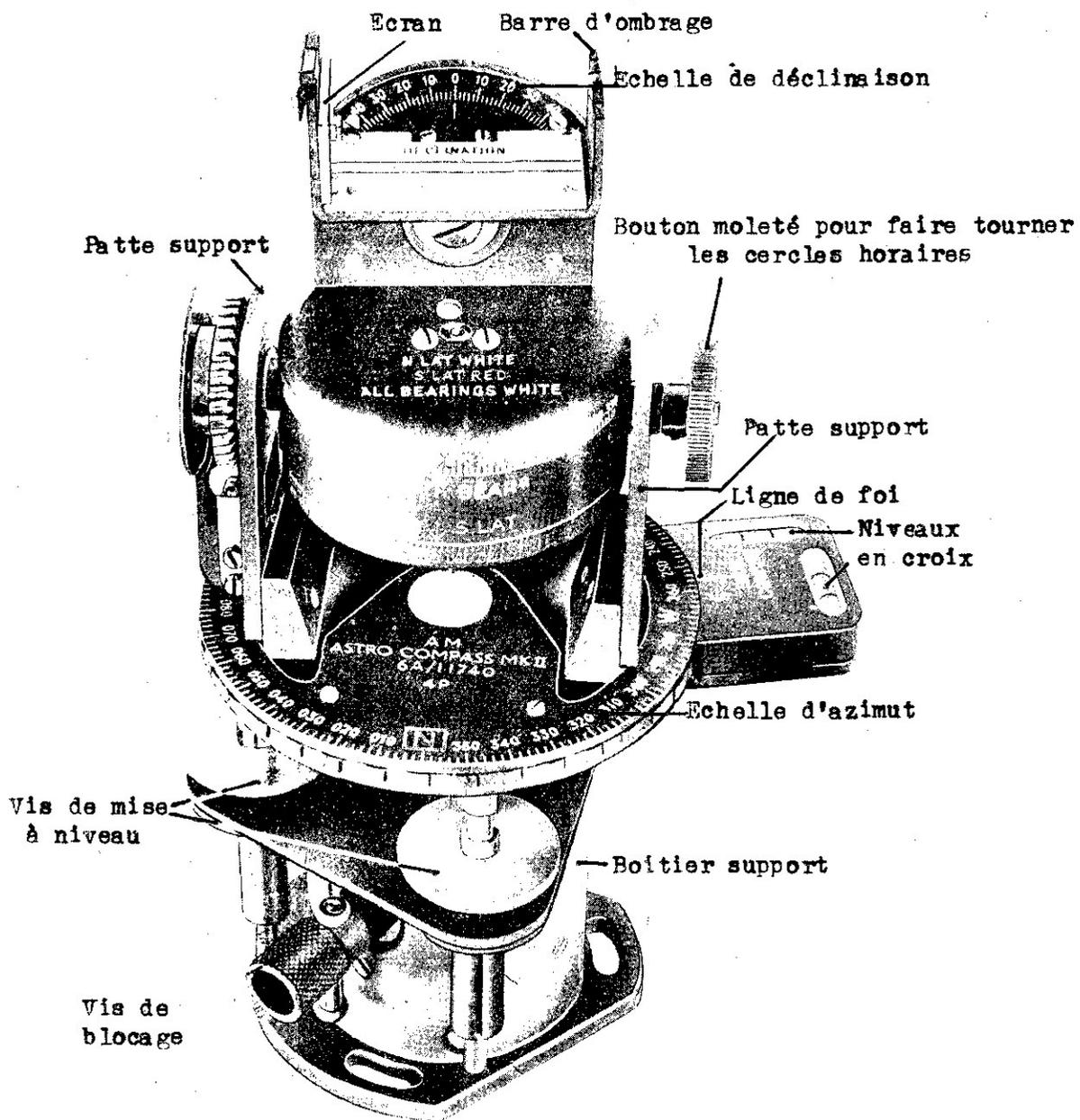


Fig. 2 - Astro-compas Mk. II, monté sur le boîtier support.

12\_ Pour régler l'angle horaire, tourner le bouton moleté jusqu'à ce que le cercle horaire approprié indique la valeur demandée. Le cercle horaire devant être utilisé pour les latitudes nord est en blanc et la lecture se fait en regard d'un index marqué L.H.A (angle horaire local). N.LAT. (latitude nord). Le cercle horaire utilisé pour les latitudes sud est rouge et sa lecture se fait en regard d'un index rouge marqué L.H.A, S.LAT. Ces deux index se trouvent à 180° l'un de l'autre et dans un plan vertical passant par les graduations de 0 et 180 degrés de l'échelle d'azimut. Un autre index blanc, marqué cap vrai, est gravé au-dessus de L.H.A., S.LAT et est utilisé lorsqu'on prend des relèvements dans les deux latitudes nord et sud à la fois

### Dispositif de visée

13\_ Fixée au cercle horaire supérieur et parallèle à la ligne de 0 à 180 degrés on trouve une barre d'ombrage et un écran devant être utilisés avec le soleil et la lune, combinés avec un viseur d'étoiles devant être utilisé avec d'autres corps célestes ou terrestres. Ces éléments sont montés sur un châssis et peuvent être inclinés par rapport au plan du cercle horaire et réglés à n'importe quel degré de déclinaison de 64 degrés nord à 64 degrés sud.

14\_ La déclinaison se lit sur un segment gravé, en regard d'un index blanc. La lettre S est gravée en blanc au dessous de l'extrémité du segment du côté de la barre d'ombrage, et au dessous se trouve la lettre H gravée en rouge; à l'autre extrémité du segment la lettre N est gravée en blanc et la lettre S est gravée au-dessous en rouge. Les lettres blanches sont utilisées dans les latitudes nord, et, les rouges dans les latitudes sud. La barre d'ombrage est placée au dessus de la graduation 0 degré en blanc du cercle horaire et l'écran et le viseur d'étoiles sont diamétralement opposés au-dessus de la graduation 180 degrés du cercle horaire. Le viseur d'étoiles se compose de deux lentilles montées au-dessus de l'écran et une mire se composant de deux tubes lumineux est disposée au-dessus de la barre d'ombrage.

### Modèles disponibles

15\_ Les détails de l'astro-compas MK.II et les accessoires disponibles pour l'entretien sont les suivants :

Réf. Magasin	Désignation	MK	Poids
6A/II74	Astro-compas	II	965 grammes
6A/II740	Astro-compas	II	965 grammes
6A/II96	Boite de transport	-	-
6A/3660	Boitier support Type 05A	-	-
6A/366	Boitier support Type 05	-	-

La différence entre les deux types d'astro-compas réside principalement dans la forme de la barre d'ombrage sur l'astro-compas (Réf. Magasin 6A/II74) la barre d'ombrage se compose d'une simple barre verticale, tandis que dans l'astro-compas (Réf. Mag. 6A/II740) la barre d'ombrage a la forme d'une croix, ce qui rend l'instrument plus sensible dans les basses latitudes. Le déclenchement rapide du réglage de latitude est également supprimé dans l'astro-compas (Réf. Magasin 6A/II740).

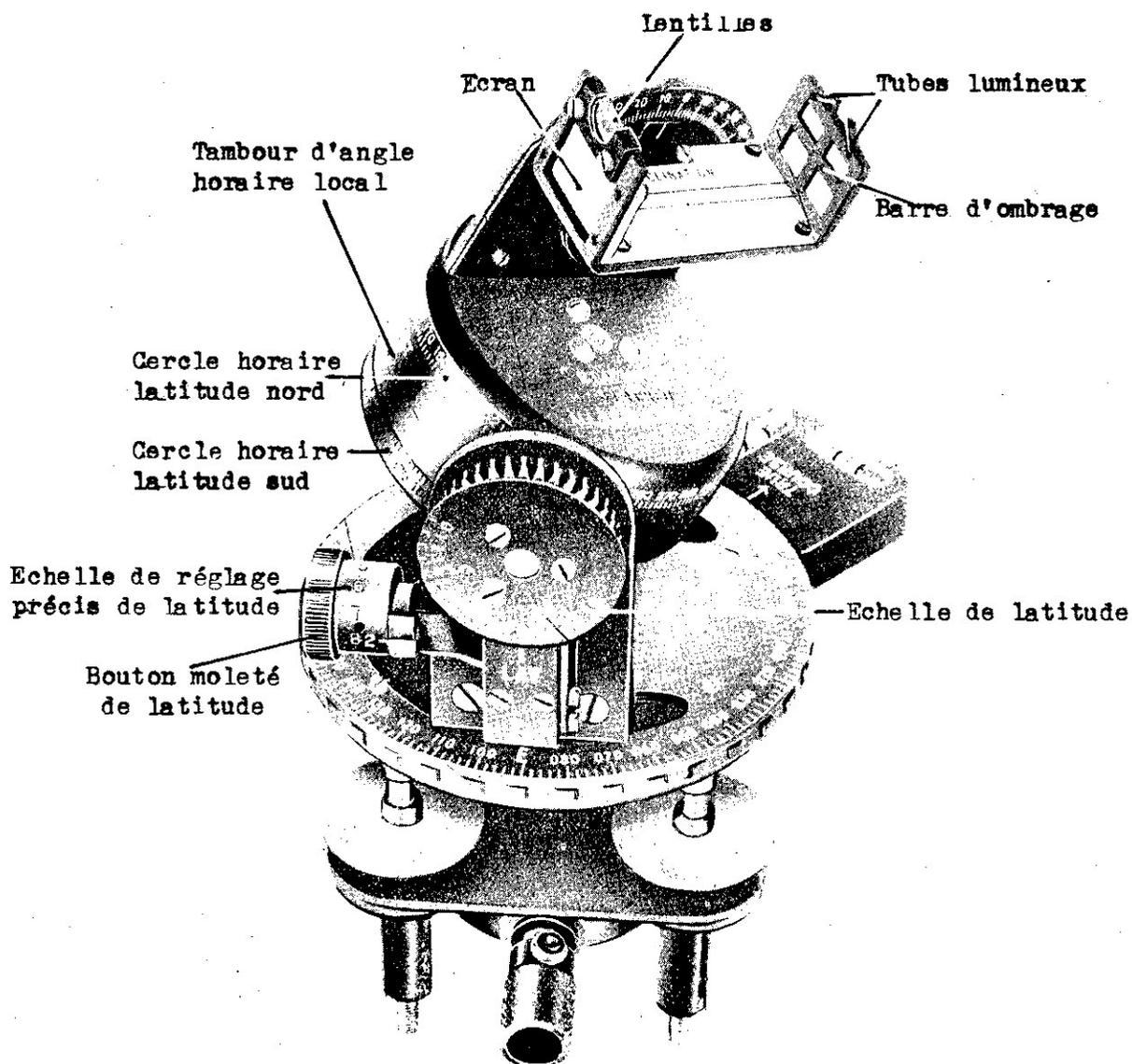


Fig. 3 - Astro-compass Mk. II

## MONTAGE

16. Le boîtier-support types O5A ou O5 dans lequel est monté l'astro-compas, doit lorsqu'on l'utilise être fixé dans la position prévue par les plans d'équipement de l'avion intéressé. Les boîtiers supports doivent alors être dégauchis soigneusement comme l'indiquent les paragraphes 21 à 24. Un support est généralement prévu pour placer l'astro-compas lorsqu'il n'est pas utilisé pour faire des observations, il peut également être conservé dans la boîte de transport. Le compas doit être fixé soigneusement au moyen de la vis de blocage lorsqu'on le place dans le boîtier-support.

## FONCTIONNEMENT

17. Pour son utilisation correcte, le plan de cercle horaire est maintenu parallèle à celui de l'équateur céleste connu sous le nom d'Equinoxial. Le viseur doit toujours être le plus haut et le cercle horaire devra de ce fait être retourné lorsque l'on franchit l'équateur. Etant donné que l'angle horaire augmente toujours dans la même direction, c'est-à-dire de l'est à l'ouest, il est nécessaire, étant donné que le cercle horaire est retourné lorsque l'on franchit l'équateur, de prévoir deux échelles d'angle horaire, graduées en directions opposées, l'une pour l'hémisphère Nord, l'autre pour l'hémisphère Sud.

18. On vise une étoile, une planète ou un repère terrestre en regardant simultanément à travers et au-dessus des lentilles jusqu'à ce que l'on aperçoive clairement l'image de la mire et l'objet. L'objet est correctement visé lorsqu'on le situe à l'intersection figurée des axes des deux tubes lumineux.

19. En supposant que la position, le réglage de la latitude, l'angle horaire ainsi que la mise à niveau soient exacts, l'étoile ou la planète passera dans la ligne de visée lorsque le compas aura pivoté en azimut. Cet idéal est rarement atteint. Si l'étoile ne se présente pas à l'intersection des tubes lumineux, le réglage correct d'azimut est celui où l'étoile se trouve verticalement au-dessus ou au-dessous du point d'intersection des tubes lumineux, sans attacher d'importance au positionnement des tubes eux-mêmes par rapport à la verticale. Ceci est illustré figure 4.

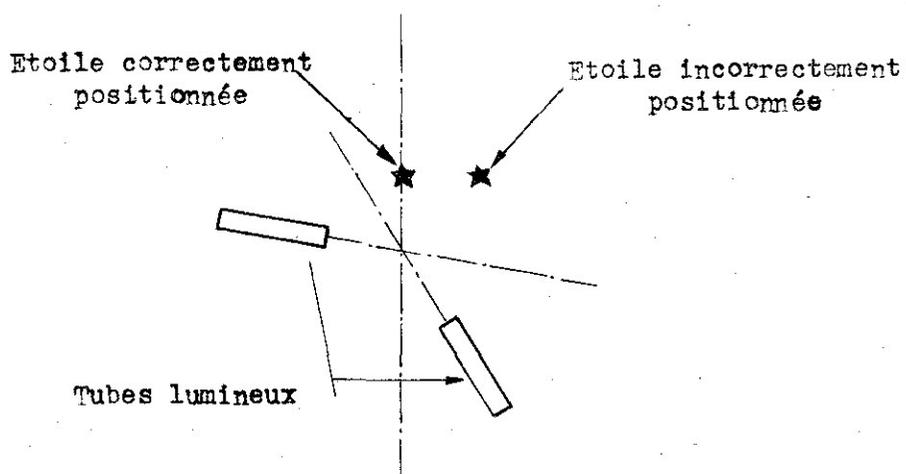


Fig. 4 - Réglage d'azimut

### Ecrou et barre d'ombrage

20. Pour l'astro-compas (Réf. Magasin 6A/II74) utilisé avec le soleil ou avec une lune brillante, placer la déclinaison au zéro et faire tourner en azimut jusqu'à ce que l'ombre se trouve entre les deux lignes gravées. La barre d'ombrage ne peut pas être utilisée dans les latitudes au-dessous de 30 degrés. Avec l'astro-compas (Réf. Magasin 6A/II740) sous des latitudes au-dessus de 30 degrés, ignorer la croix et n'utiliser que la barre d'ombrage perpendiculairement au tambour d'angle horaire, sans régler la déclinaison. Sous les latitudes en dessous de 30 degrés, régler la déclinaison.

naison, utiliser la croix d'ombrage et viser de façon à ce que la croix d'ombrage soit dans la verticale au dessus de la croix de fond.

### Dégauchissage des boîtiers supports dans l'avion

21. Il est essentiel que les boîtiers supports O5A et O5 dans lesquels l'astro-compass est monté soient dégauchis correctement suivant l'axe longitudinal de l'avion. On peut l'effectuer au sol avec la queue basse. L'astro-compass doit être placé dans son boîtier support et la vis de blocage serrée soigneusement. Il devra être mis à niveau au moyen des vis de mise à niveau prévues, qui doivent être réglées l'une après l'autre jusqu'à ce que chaque bulle des niveaux en croix soit au centre du niveau. Il est important de mettre l'instrument de niveau aussi exactement que possible. Une erreur de niveau donne une erreur d'azimut qui peut aller jusqu'à l'erreur de niveau en degrés multipliée par la tangente de l'altitude du corps observé. Par exemple une erreur de niveau de 1 degré pour un corps dont l'altitude est de 64 degrés peut donner une erreur d'azimut allant jusqu'à 2 degrés (tangente 64 degrés = 2.0.)

22. Le cap vrai de l'avion devra alors être trouvé au moyen de l'astro-compass en utilisant n'importe laquelle des méthodes indiquées au paragraphe 31. On déterminera à l'aide de quelques moyens additionnels convenables, tels que le compas de relèvement terrestre, le cap vrai d'un avion et l'on comparera les deux orientations. S'il existe une différence, on fera pivoter le boîtier support jusqu'à ce que le cap de l'astro-compass corresponde avec le cap vrai correct. Ce réglage sera répété pour chaque boîtier-support.

23. Si le soleil n'est pas visible, le processus sera le suivant. L'astro-compass sera placé dans le boîtier support et mis à niveau comme l'indique le paragraphe 21. Le cap vrai de l'avion sur l'échelle d'azimut sera alors placé en regard de la ligne de foi et l'échelle de latitude réglée sur 90 degrés. Un compas de relèvement terrestre sera alors placé à une certaine distance et l'on observera le cap vrai de l'astro-compass. L'inverse de ce cap vrai sera affiché en regard de l'index de cap de l'astro-compass. On fera ensuite pivoter le compas avec son boîtier support jusqu'à ce que les viseurs soient alignés sur le compas de relèvement. Le boîtier support sera alors bloqué.

24. Si le boîtier support de compas est sur l'axe longitudinal de l'avion, la méthode suivante est la plus rapide. L'astro-compass sera placé dans le boîtier support et mis à niveau comme l'indique le paragraphe 21. Régler sur un cap de 180 degrés l'échelle d'azimut, régler l'échelle de latitude à 90 degrés et régler l'échelle à graduations blanches d'angle horaire avec le zéro en regard de l'index de cap vrai. Si les viseurs ne sont pas alignés sur l'axe longitudinal de l'avion, le compas sera tourné avec son boîtier support jusqu'à parachèvement de cet alignement. Le boîtier support sera alors bloqué.

### Orientation des compas magnétiques en vol

25. Si l'on désire orienter les compas de l'avion en vol, le processus est le suivant.

Les conditions essentielles sont :

- (I) L'état calme de l'air
- (II) Un soleil visible avec une altitude inférieure à 45 degrés
- (III) Une vue suffisante du sol pour permettre de déterminer la position exacte de l'avion.
- (IV) Des positions de l'astro-compass dans l'avion permettant une vue adéquate du soleil sur tous les caps cardinaux et quadrantaires.
- (V) Une montre indiquant l'heure G.M.T.

- (VI) Un nombre suffisant de membres d'équipage pour faire une série de lectures simultanées du compas pilote, du compas à distance et de l'astro compas.
- (VII) Un pilote automatique.

## 26 Avant le décollage

- (I) Vérifier le fonctionnement des compas.
- (II) Enlever de l'avion tous les objets magnétiques qui ne sont pas normalement emportés en vol.
- (III) S'assurer que tout l'équipement magnétique normalement emporté en vol et susceptible d'affecter le compas, se trouve aussi éloigné que possible.
- (IV) Préparer un graphique de l'Almanach de l'Air du G.M.T avec l'angle horaire local du soleil pour une position choisie A, pendant une période couvrant le temps pendant lequel doit avoir lieu l'orientation. Ce graphique est simple à dessiner et se compose d'une ligne droite tracée entre les valeurs de l'angle horaire local du soleil à l'heure G.M.T du début et de la fin de l'orientation.

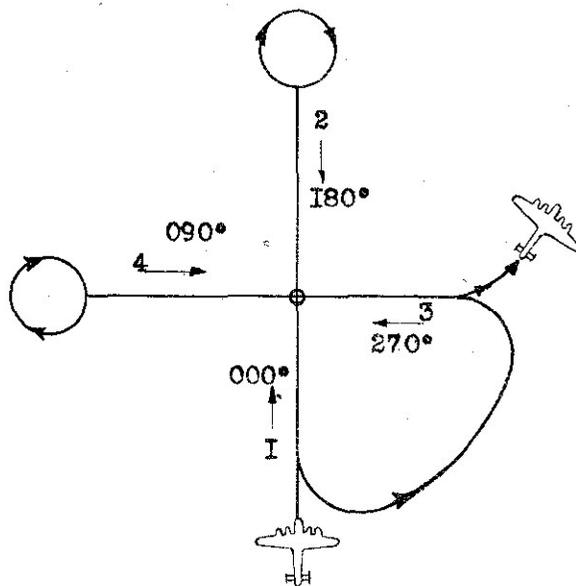


Fig. 5 - Orientation en vol.

27. Décoller et en utilisant le pilote automatique, voler en ligne droite et horizontale à une vitesse de croisière normale en passant au dessus du point A suivant un cap du compas de 000 degré (figure 5). Avec le graphique suivant l'angle horaire local du soleil, l'heure G.M.T., déterminer le cap vrai de l'avion par la méthode décrite au paragraphe 31. Régler sur la déclinaison locale pour obtenir le cap magnétique et la déviation, pour obtenir le cap du compas. Prendre la moyenne d'un certain nombre de lectures de l'astro-compas.

28. Répéter le processus ci-dessus pour des caps compas S.E et ouest, en volant suivant les indications de la figure 5. Les caps devront être maintenus à 5 degrés près et l'avion devra toujours se trouver dans un rayon de 10 miles du point A (environ 16 kms 500)

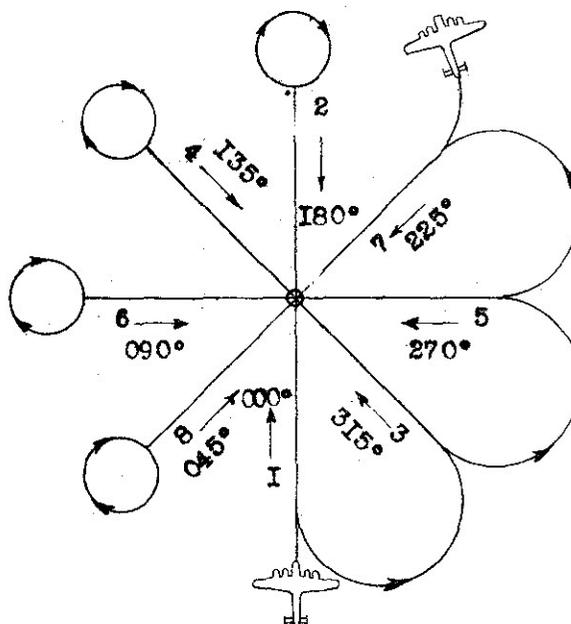


Fig. 6 - Vérification d'orientation en vol

29. Atterrir l'avion et calculer les coefficients B et C. Placer le nez de l'avion face au sud d'après un compas et enlever le coefficient C. Puis tourner l'avion à l'ouest au compas et enlever le coefficient B. Ne pas essayer d'effectuer ces corrections en vol.

30. Décoller à nouveau et, utilisant l'astro-compas comme précédemment, effectuer un contrôle d'orientation sur les points cardinaux et quadrantaux en volant conformément à la figure 6 et en tenant compte de la déviation. Après quoi l'avion devra atterrir et l'on effectuera la correction de tout coefficient A. Préparer des cartes de déviation et enregistrer un livret de compas de la façon habituelle.

### Vérification d'un cap

31. Avec le soleil ou une lune brillante, en utilisant le viseur à ombre, procéder comme suit :

- (I) Placer l'astro-compas dans le boîtier support et mettre chaque bulle à niveau à tour de rôle.
- (II) Régler la latitude au degré le plus près.
- (III) Calculer l'angle horaire local du soleil ou de la lune.
- (IV) Régler l'angle horaire local sur l'échelle appropriée d'angle horaire.
- (V) Régler la déclinaison.
- (VI) Faire tourner l'échelle d'azimut jusqu'à ce que l'ombre du viseur avant coïncide avec le viseur arrière, ou que l'ombre du viseur de la croix avant se trouve à la verticale au dessus de la croix du viseur AR.
- (VII) Lire le cap vrai de l'avion en regard de la ligne de foi.

32. Avec les étoiles, les planètes ou la lune (lorsqu'elle n'est pas assez brillante pour utiliser la barre horizontale) procéder comme suit :

- (I) Placer l'astro-compas dans le boîtier support et mettre chaque bulle à niveau, à tour de rôle.

- (II) Régler la latitude au degré le plus près
- (III) Calculer l'angle horaire local de l'étoile de la planète ou de la lune.
- (IV) Régler à l'angle horaire local l'échelle appropriée d'angle horaire.
- (V) Régler la déclinaison.
- (VI) En utilisant le viseur d'étoile, tourner l'échelle d'azimut jusqu'à ce que les viseurs soient alignés, sur le corps céleste.
- (VII) Lire le cap vrai de l'avion en regard de la ligne de foi.

33. Si un astrographe est installé, on peut utiliser la méthode suivante :

- (I) Brancher et régler l'astrographe.
- (II) Selon la position approximative de l'avion, s'assurer quelle étoile a la plus basse altitude et noter cette dernière au degré le plus près.
- (III) Obtenir l'azimut de l'étoile au degré le plus rapproché en plaçant un diagramme logarithmique avec son côté le plus long tangent à la courbe de l'étoile. Lire ensuite le cap sur la rose du compas la plus proche, avec le petit côté du diagramme dans la direction de l'altitude croissante. On peut utiliser en remplacement un rapporteur à alidade Douglas.
- (IV) Placer l'astro-compas dans le boîtier support et mettre chaque bulle de niveau à tour de rôle.
- (V) Régler l'échelle de latitude sur 90°
- (VI) Régler l'azimut trouvé en (III) sur l'index de cap vrai des échelles d'angle horaire.
- (VII) Régler l'altitude trouvée en (II) sur l'échelle de déclinaison.
- (VIII) Faire tourner le cercle d'azimut jusqu'à ce que l'étoile apparaisse aux viseurs.
- (IX) Lire le cap vrai en regard de la ligne de foi.

### Conservation d'un cap

34. (I) Mettre l'instrument de niveau.
- (II) Régler l'échelle d'azimut sur le cap vrai voulu, en regard de la ligne de foi.
  - (III) Régler la latitude de l'astro-compas, sa déclinaison et son angle horaire comme l'indiquent les paragraphes 31 et 32.
  - (IV) Changer le cap de l'avion jusqu'à ce que le corps choisi apparaisse aux viseurs.
  - (V) Maintenir le cap par gyroscope de direction.
  - (VI) Vérifier le cap avec l'astro-compas à des intervalles de 15 minutes au maximum.

### Obtention du cap vrai d'un objet au sol

- 35 (I) Placer l'astro-compas dans le boîtier support et le mettre à niveau.
- (II) Régler l'échelle d'azimut avec le cap vrai en regard de la ligne de foi.
- (III) Régler l'échelle de latitude sur 90 degrés.
- (IV) Tourner le bouton moleté d'angle horaire local jusqu'à ce que l'objet apparaisse aux viseurs.
- (V) Lire le cap vrai en regard de l'index de cap vrai de l'échelle d'angle horaire blanche.

### Obtention du cap relatif d'un objet au sol

- 36 (I) Placer l'astro-compas dans le boîtier support et le mettre à niveau
- (II) Régler l'échelle d'azimut en plaçant 0 degré en regard de la ligne de foi
- (III) Régler l'échelle de latitude sur 90°
- (IV) Tourner le bouton moleté d'angle horaire local jusqu'à ce que l'objet apparaisse aux viseurs.
- (V) Le cap relatif est alors visible sur l'échelle blanche d'angle horaire local en regard de l'index de cap vrai.

### Obtention du cap en partant du relèvement connu d'un repère éloigné

- 37 (I) Placer l'astro-compas dans le boîtier support et le mettre à niveau.
- (II) Régler l'échelle de latitude sur 90°
- (III) Régler l'échelle d'angle horaire blanche en plaçant le relèvement connu en regard de l'index de cap vrai.
- (IV) Faire tourner l'échelle d'azimut jusqu'à ce que l'objet apparaisse au viseur
- (V) Lire le cap en regard de la ligne de foi du cercle d'azimut. Ce cap sera vrai, magnétique, ou de compas, selon que le relèvement connu sera vrai, magnétique ou de compas.

### L'exactitude de l'astro-compas

38 Lorsqu'on utilise l'astro-compas, il est possible que l'on enregistre des erreurs appréciables dans les caps ou les relèvements obtenus, à la suite de petites erreurs de mise en place et de réglage. L'instrument lui-même est exact à 2 degrés près ce qui veut dire que si la mise en place et le réglage sont effectués correctement, les résultats obtenus n'auront jamais une erreur plus importante que deux degrés. Le plus souvent, le résultat sera à 1 degré près, ou moins, étant donné que les erreurs locales tendent à s'annuler plutôt qu'à s'additionner.

### Pour s'assurer des résultats exacts

39 Pour assurer les résultats les plus exacts avec cet instrument les précautions suivantes doivent être prises.

- (I) Munir chaque avion d'un astro-compas particulier.

- (II) Lorsqu'on monte le compas dans son boîtier support éviter l'erreur possible de  $1/2$  degré due au jeu dans la rainure de dégauchissage, en tournant toujours le compas dans la même direction avant de serrer le crampon de façon à ce que la clavette appuie toujours sur le même côté de la rainure.
- (III) Aligner soigneusement chaque boîtier support installé dans l'avion par l'une des méthodes indiquées aux paragraphes 20 - 23.
- (IV) Lorsque l'on utilise des étoiles ou des planètes il n'y a pas de limitation de latitude en prenant soin que pour les basses latitudes la déclinaison soit affichée avec exactitude et que les instructions de visée données aux paragraphes 17 et 18 soient suivies. L'astro-compas (Réf. Mag. 6A/II74) ne peut pas être utilisé avec le viseur à ombre entre 30 degrés Nord et 30 degrés Sud. L'astro-compas (Réf. Mag. 6A/II74) peut être utilisé sous n'importe quelle latitude avec le viseur à ombre, en ayant soin de suivre les instructions du paragraphe 19.
- (V) Toujours utiliser le pilote automatique, lorsqu'il est installé et qu'il on effectue des observations, et s'assurer que le vol de l'avion s'est stabilisé.
- (VI) Lorsque l'on effectue des vérifications de cap ou que l'on prend des relèvements, faire plusieurs lectures simultanées de l'astro-compas et du compas magnétique.
- (VII) Toujours faire au moins 5 lectures différentes pour chaque cap à des intervalles de temps égaux. Il est recommandé de faire 10 lectures à 30 secondes d'intervalle.
- (VIII) Remettre soigneusement à niveau entre chaque lecture.

## CHAPITRE 9

### INDICATEUR DE CAP POUR COMPAS A DISTANCE

#### TABLE DES MATIERES

	Para.		Para.
Présentation	I	L'indicateur	22
Description	8	Câblage	
Le transmetteur	9	L'indicateur	23
L'indicateur	13	Câblage dans l'avion	24
Montage		Fonctionnement	
Le transmetteur	18	Méthode courante de vérifi- cation ou de synchronisation	
Procédure à suivre après le montage du maître		du répéteur pilote	25
Compas dans l'avion	21		

#### ILLUSTRATIONS

	Fig.		Fig.
Vue schématique du transmetteur	I	Indicateur, vue générale	7
Transmetteur, vue de face	2	Vue schématique indiquant la méthode de câblage	8
Transmetteur, vue de côté mon- trant les cames	3	Indicateur de cap - câblage et emplacement des éléments	9
Transmetteur, vue arrière	4	Contrepoids d'équilibrage de l'indicateur de cap	10
Indicateur de cap - Vue schéma- tique des éléments	5	Dispositif d'essai et circuit de contrôle pour indicateur de cap	11
Vue schématique montrant la mo- dification du couvercle de maître compas	6		

#### LISTE DES APPENDICES

APPENDICE I - Essai standard d'aptitude à l'utilisation S.G.43 (A.L.I09)

#### PRESENTATION

1\_ Le maître-compas du compas à distance, utilise le système Type M de transmis-  
sion pour assurer le fonctionnement d'un certain nombre de répéteurs de compas  
disposés dans des endroits différents de l'avion. Dans une installation de répé-  
teurs quelconques la possibilité de défaillance électrique ou mécanique est plus  
grande que dans un simple compas et il est recommandé de comparer périodiquement  
les lectures des répéteurs avec celles du maître-compas pour éviter la possibilité  
de poursuivre un cap inexact.

2\_ Lorsqu'un système à répéteurs est auto-synchronisateur, une défaillance mo-  
mentanée, par exemple une baisse voltage, est de peu de conséquences, étant donné  
que les répéteurs et le maître compas seront automatiquement resynchronisés sitôt  
la défaillance passée. La transmission du type M utilisée pour le compas à distance  
n'est pas synchronisatrice et si les répéteurs se désynchronisent du maître-com-  
pas pour quelque cause que ce soit, ils doivent être réglés à la main sur le cap  
correct.

3\_ L'indicateur de cap permet d'effectuer cela sans référence visuelle au maître  
compas, cette facilité est d'importance primordiale sur un avion où le maître-com-  
pas est inaccessible en vol, et l'adoption de ce système est désirable sur tous les  
avions équipés de compas à distance, étant donné qu'ainsi, il n'est pas nécessaire  
qu'un membre de l'équipage quitte sa place dans le but d'effectuer la lecture du  
maître-compas. De ce fait, bien que l'indicateur ait été d'abord monté seulement

sur des avions tels que le Mosquito, où le maître compas était inaccessible; à l'avenir tous les maîtres compas seront munis d'un transmetteur pour l'indicateur de cap. Ces maîtres-compas sont, soit du modèle MK.IA, modifié, ou du modèle MK.IB sur lesquels le transmetteur a été monté en cours de fabrication ou de réparation.

4\_ L'indicateur de cap est un dispositif simple qui reproduit l'indication de position du maître-compas lorsque celui-ci se trouve sur l'un des points cardinaux ou quadrantaires, c'est-à-dire 0 degrés, 45 degrés et les multiples de 45 degrés. L'indication est obtenue en s'arrangeant pour qu'une paire de contacts sur le maître-compas ferme un circuit qui allume deux lampes sur un indicateur placé en face du pilote chaque fois que l'avion est sur l'un des caps 0°, 45° etc. Les lampes d'indication sont placées derrière deux fenêtres en forme de flèche et lorsque l'avion n'est pas sur l'un des caps témoins, une lampe seulement est allumée de façon à ce que la flèche indique la direction dans laquelle l'avion doit virer pour atteindre la cap témoin le plus proche.

5\_ L'indicateur ne montre pas sur lequel des huit caps témoins se trouve l'avion. Ce cap se détermine par référence au compas Type P. Par exemple, si l'avion vole sur l'un quelconque des huit caps témoins, c'est-à-dire, lorsque les deux lampes témoins sont allumées et qu'un coup d'œil sur le compas Type P indique 132°, le cap correct du maître compas sera donc de 135 degrés et le répéteur s'il est correctement synchronisé devra indiquer 135 degrés avec la correction nécessaire pour la déclinaison indiquée sur le correcteur de réglage de déclinaison.

6\_ L'installation complète, le câblage et l'emplacement des éléments que montre la figure 9, se composent des éléments suivants :

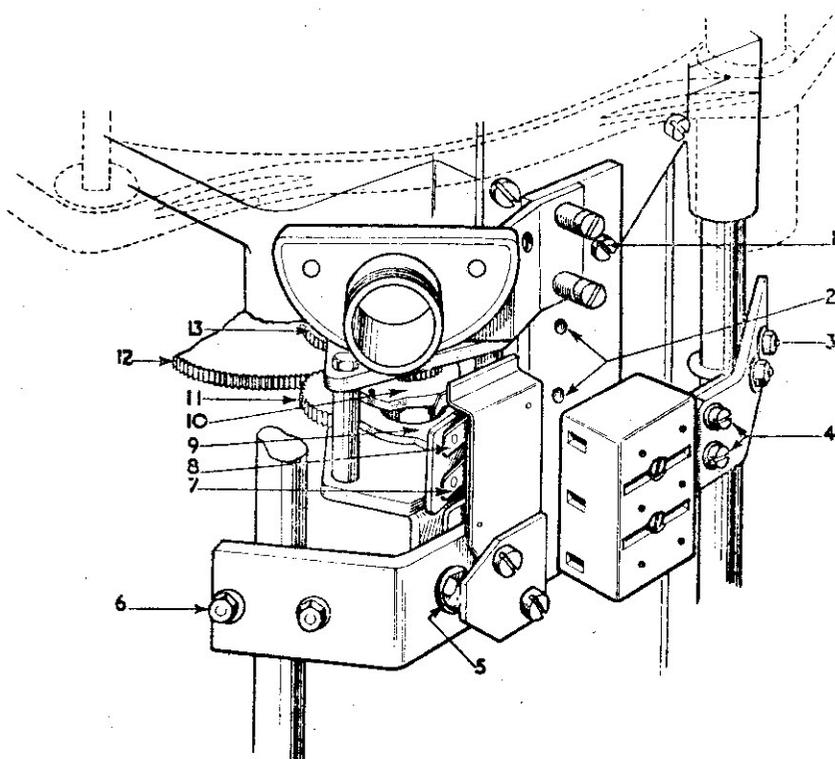
- (I) Transmetteur pour indicateur de cap (Réf.Mag.6A/I764)
- (II) Contrepoids d'équilibrage pour transmetteur (Réf.Mag.6A/I803)
- (III) Indicateur de cap (Réf.Mag.6A/I763)
- (IV) Douille de prise Type W I49 (Réf.Mag.IOH/403)
- (V) Prise mâle, Type W I98 (Réf.Mag.IOH/391)
- (VI) Raccord (Réf.Mag.IOH/I4407) pour la prise (5) ci dessus
- (VII) Support de fixation pour la prise (5) et le raccord (6) ci dessus
- (VIII) Boite de jonction (Réf.Mag.5D/506)
- (IX) Câble Triflexmet 2.5 (Réf.Mag.5E/I420)

7\_ Les prises, les boites de jonction et les câbles sont fournis avec l'installation de l'avion. Il est important de noter que du câble Triflexmet 2.5 doit être utilisé entre le maître compas et la douille et non du câble Trimet 4.

## DESCRIPTION

8\_ L'équipement comprend deux éléments principaux qui sont :

- (1) Le transmetteur
- (2) L'indicateur



- |  |  |
|--|--|
| 1 - Vis de fixation                        | 8 - Contact  |
| 2 - Autre emplacement pour entrée de câble | 9 - Came   |
| 3 - Bride métallique de fixation           | 10 - Came  |
| 4 - Vis de réglage de contact              | 11 - Engrenages d'arbre de renvoi                        |
| 5 - Boulon de réglage des engrenages       | 12 - Pignon de châssis intérieur<br>du compas à distance |
| 6 - Bride métallique de fixation           | 13 - Engrenages d'arbre de renvoi                        |
| 7 - Contact                                |  |

Fig.1 - Vue schématique du transmetteur .

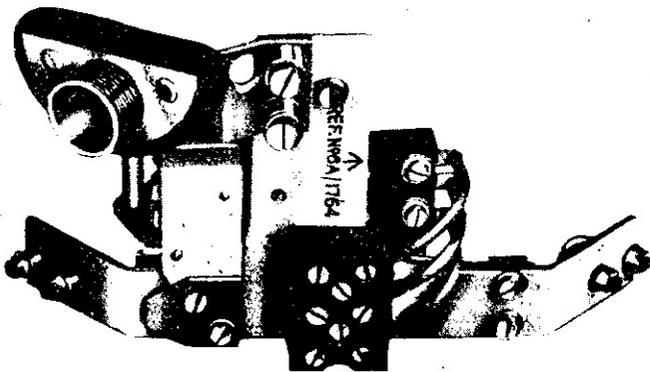


Fig.2 - Transmetteur, vue de face

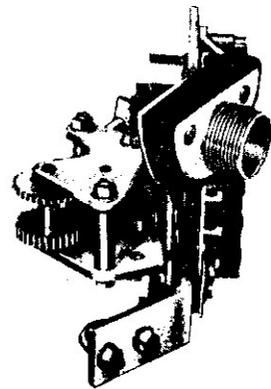


Fig.3 - Transmetteur, vue de côté  
montrant les cames.

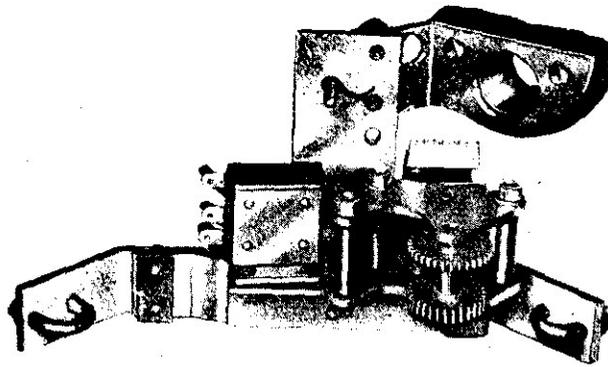
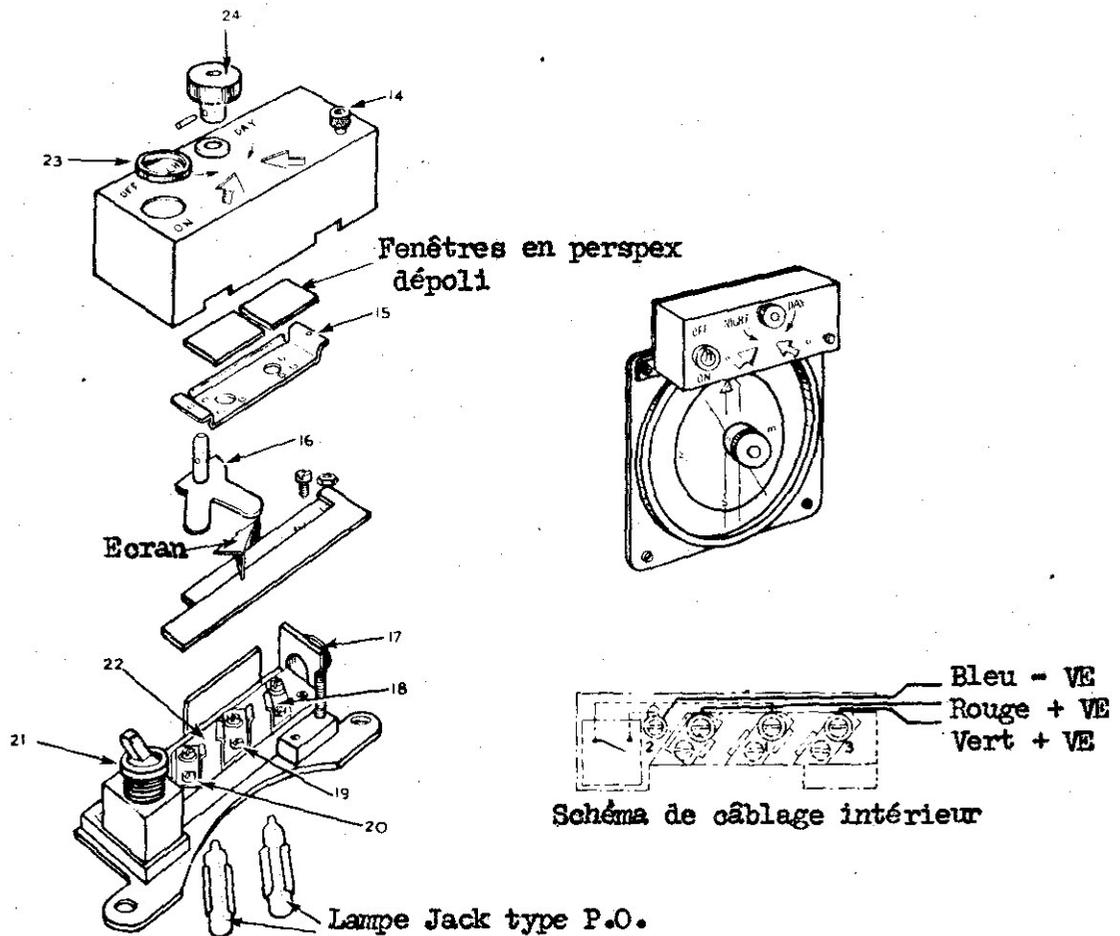


Fig. 4 - Transmetteur, vue arrière.



- |  |   |
|--|---|
| 14 - Erou prisonnier   | 20 - Ressort-support de lampe               |
| 15 - Contreplaque de fenêtre   | 21 - Interrupteur                           |
| 16 - Obturateur  | 22 - Ensemble de support de lampe           |
| 17 - Entrée de câble   | 23 - Erou rond                              |
| 18 - Ressort-support de lampe  | 24 - Bouton moleté de commande d'obturateur |
| 19 - Ressort-support de lampe, lames de contact communes aux deux lampes |   |

Fig. 5 - Indicateur de cap - Vue schématique des éléments .

## Le transmetteur

9. Le transmetteur illustré schématiquement dans la figure 1 et dont une vue générale est représentée figure 2, est fixé au maître-compass au moyen de brides métalliques de fixation (3 et 6, figure 1). Il se compose de deux cames (9 et 10) montées sur un axe que font tourner les engrenages de renvoi (II et I3) dont un pignon s'engrène avec la grande roue dentée (I2) à la partie supérieure du maître-compass. Les cames sont conçues pour provoquer l'établissement et la rupture du courant par deux contacts (7 et 8), chaque contact demeurant fermé pour un demi-tour de la came. Les deux cames qui sont clairement représentées dans la figure 3 sont approximativement diamétralement opposées sur l'axe, de façon à ce que lorsqu'un des contacts est ouvert, l'autre est fermé. Elles sont cependant décalées d'un angle de 16 degrés de façon à ce que les deux contacts puissent être fermés simultanément et qu'ainsi les deux lampes de l'indicateur soient allumées en même temps pour un angle de cap de 2 degrés. De cette façon pour un tour des cames il y aura deux grands angles, pendant lesquels l'un ou l'autre des deux contacts sera fermé, un petit angle pendant lequel les deux contacts seront fermés et un petit angle pendant lequel les deux contacts seront ouverts.

10. Dans le but de renouveler ce processus pour les quatre points cardinaux et les quatre points quadrantaux les cames sont entraînées par un train d'engrenages d'arbre de renvoi qui s'engrène avec le grand pignon à la partie supérieure du châssis intérieur du maître-compass, le train d'engrenages donnant un rapport total de 8 à 1. Avec ce rapport, les cames tournent huit fois pour un tour du châssis intérieur.

11. Par un réglage convenable de la prise des pignons, on obtient que la position des cames suivant laquelle les deux contacts sont fermés se présente lorsque le maître-compass indique un cap cardinal ou quadrantale; les deux lampes de l'indicateur sont donc allumées pour ces caps. Une vue arrière du transmetteur est représentée figure 4.

12. Le câblage des contacts est amené au bloc à bornes comme l'indique la figure 2 et de là à une prise femelle qui reçoit une prise mâle raccordée à son tour par un câble à la boîte de jonction de l'alimentation électrique. Un second fil conducteur partant de cette boîte est branché sur l'indicateur.

## L'indicateur

13. Les détails de l'indicateur sont donnés dans la figure 5. Le support de lampe et l'interrupteur (21) sont fixés à une embase métallique dont les trous de fixation sont disposés de manière à correspondre aux boulons de fixation du répétiteur de pilote, comme l'indique le croquis B. Dans ce cas l'indicateur est fixé dans sa position correcte au-dessus du répétiteur de pilote, mais sur quelques avions, cette position peut être incommode. Dans ce cas il doit être placé aussi près que possible du répétiteur de pilote.

14. Une vue éclatée de l'ensemble du couvercle de l'indicateur est représentée à la partie supérieure de la figure 5 (croquis A). Il comprend le couvercle métallique proprement dit, un obturateur (16) pour utilisation de jour ou de nuit et un écran qui assure que chaque flèche est illuminée seulement par la lampe qui lui correspond. Le couvercle est fixé à la boîte par l'écrou rond (23) de l'interrupteur et un écrou prisonnier (14).

15. Le circuit des lampes est contrôlé par l'interrupteur fixé sur la gauche de l'embase et deux lampes "Type Post-Office" (Réf. Mag. 5L/1898) sont fixées entre des crampons en acier à ressort mince montés sur une base isolante.

16. Pour utilisation diurne, les deux grands trous dans la plaque fenêtre sont découverts par l'obturateur commandé par un bouton moleté extérieur (24) et le perspex dépoli qui couvre les ouvertures en forme de flèche est directement illuminé. Pour l'utilisation nocturne l'obturateur couvre les grands trous de la plaque et la surface de perspex exposée par les flèches est illuminée indirectement au moyen de

six trous plus petits dans la plaque arrière de la fenêtre (I5). Ces derniers sont ouverts sur les lampes mais sont masqués par le couvercle principal sur l'extérieur du perspex. Il est important que ces petits trous soient libres de corps étrangers sans quoi l'éclairage nocturne de l'indicateur ne serait pas satisfaisant. Une vue générale de l'indicateur est représentée figure 7.

17. Lorsqu'on remplace une lampe "Type jack" on doit s'assurer que la lampe de remplacement est bien fixée. Les dimensions de ce type de lampe varient considérablement et il faut également faire attention de ne pas les briser. Les lampes doivent être placées dans le sens indiqué par la figure 5A.

## MONTAGE

### Le transmetteur

18. Pour monter le transmetteur, le maître-compass doit être enlevé de l'avion. Avant de monter le transmetteur, il est nécessaire de modifier le couvercle du maître-compass pour fixer le raccord d'entrée de câble et ceci s'effectue de la façon suivante:

- (I) Mettre le transmetteur en place comme l'indique la figure I et la figure 6A, en le fixant au moyen de bandes de cuivre (3 et 6) figure I, et de la vis (I) en prenant soin de ne pas endommager ou tordre les contacts. Lorsque le raccord d'entrée de câble est fixé au maître-compass MK.IA, il doit être enlevé et fixé dans une position plus basse au moyen de deux trous repère (2) de la figure I.

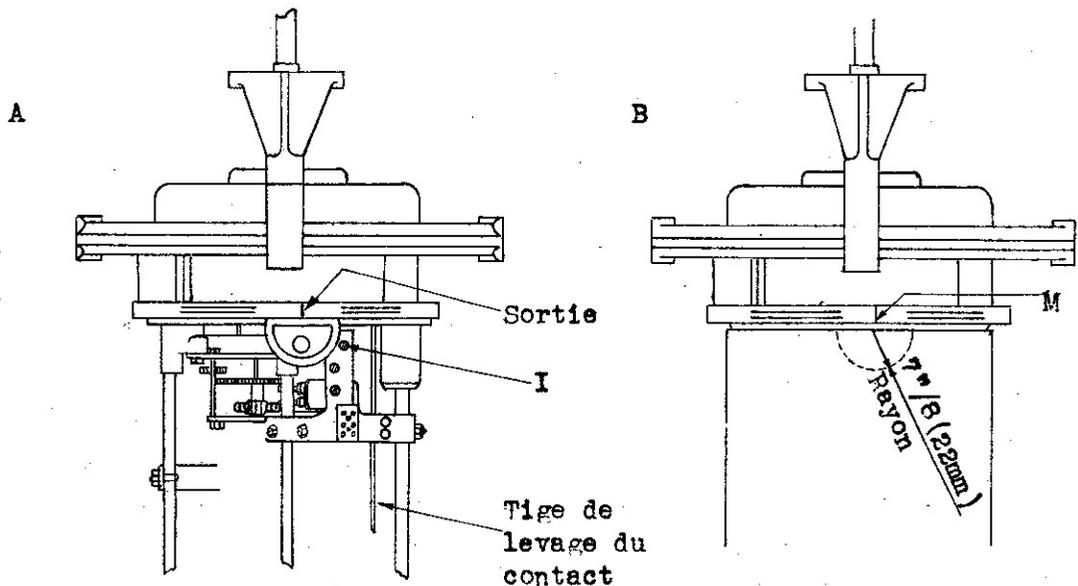


Fig.6 - Vue schématique montrant la modification du couvercle de maître-compass

- (II) Repérer à la pointe à tracer, sur le maître-compass, le centre de l'extrémité supérieure de l'ouverture de sortie (voir figure 6A)
- (III) Enlever le transmetteur et remonter le couvercle, en prenant soin qu'il soit replacé de façon convenable tout le tour, c'est-à-dire de la façon correcte pour l'avion sur lequel il doit être installé.
- (IV) Utilisant comme centre un point situé sur le couvercle à la partie supérieure du maître-compass, sur une perpendiculaire au repère tracé sur le maître-compass, tracer sur le couvercle un demi-cercle de 22 m/m de rayon (voir figure 6B)

- (V) Enlever le couvercle et enlever à la lime le demi-cercle de façon à ce que le raccord de sortie s'y ajuste bien, en vérifiant au besoin, le couvercle avec le raccord et en effectuant les retouches nécessaires, s'assurer que le couvercle peut reposer dans sa position normale.

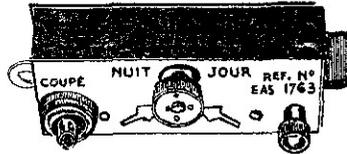


FIG. 7 - Indicateur vue générale

19. Lorsque cette modification a été effectuée de manière satisfaisante, le transmetteur peut être monté définitivement sur le maître-compass en opérant de la façon suivante :

- (I) Brancher la longueur appropriée de câble Triflexmet 2.5, fournie avec l'avion, sur le transmetteur, en faisant passer les fils conducteurs du raccord blindé par le trou du support et les raccordant au bloc à bornes comme l'indique la figure 8A (voir aussi le schéma de câblage (croquis B) de la figure 9.)
- (II) Monter le transmetteur comme l'indique le paragraphe 18; avant de visser les écrous, monter les rondelles de freinage puis appliquer du vernis gomme laque.
- (III) Pour le maître-compass MK.I, passer le câble sous le support de suspension et le ligaturer à intervalles de 100 m/m, en utilisant du ruban isolant. Sur le câble principal venant du centre du maître-compass (voir figure 8B), apporter un soin particulier à la ligature du câble principalement aux points A et B. Les ligatures devront être effectuées jusqu'à environ 60 cm. du maître-compass. Pour le maître-compass MK.IA, le câble doit passer autour de la circonférence supérieure du châssis principal jusqu'à ce qu'il rencontre le câble d'alimentation principal, au point A de la figure 9C. La boucle du câble devra épouser celle du câble principal et devra être ligaturée à intervalles de 100 m/m, en soignant les points A et B. La longueur de la boucle ne doit pas être inférieure à celle du câble d'alimentation principal.
- (IV) Brancher la douille (25) figure 9C, à l'extrémité du câble; câbler comme l'indique la figure 9B.
- (V) Monter le contrepois d'équilibrage (26) sur les deux colonnes verticales opposées de façon à ce que le mot "Haut" soit vers le haut et que la flèche indique le bas, comme le montre la figure 8B. Le support devra être monté avec son axe à environ 88,90 m/m en dessous du repos du couvercle. Avant de serrer les écrous, monter les rondelles de freinage puis appliquer du vernis gomme laque aux filetages. Le contrepois est représenté figure 10.

20. Lorsque ceci est fait, le maître-compass est prêt à être remonté sur l'avion. Le réglage de la position de contact doit être effectué après orientation du compas.

Lorsqu'un index réglable d'échelle d'azimut est prévu sur le maître-compass, le transmetteur d'indicateur de cap doit être finalement réglé après réglage de cet index pour la correction de l'erreur "A". Si l'index réglable n'est pas prévu et que l'erreur "A" existe, il sera nécessaire de régler les positions témoins de l'indicateur de cap sur un petit angle en dehors des points cardinaux et quadrantiaux.

## Procédure à suivre après le montage du maître-compass dans l'avion

21. Le processus suivant doit être suivi après montage de maître-compass sur avion

- (I) Orienter l'avion et déterminer l'erreur due au coefficient "A". Enlever le couvercle de maître-compass.
- (II) Enlever les trois conducteurs de sortie et brancher le dispositif d'essai sur le transmetteur de l'indicateur de cap comme l'indique la figure II.
- (III) Brancher le compas à distance et faire tourner le chassis intérieur, exactement sur l'un des 8 caps témoins, c'est-à-dire un cap cardinal ou quadrantal plus ou moins la valeur du coefficient "A".

EXEMPLE : Pour un cap magnétique témoin de 090 degrés avec une erreur due au coefficient "A" égale à -4 degrés la graduation du maître-compass devra indiquer 094 degrés. Donc les deux lampes devront être allumées entre 093 et 095 degrés. Avec une erreur "A" égale à zéro les deux lampes devront être allumées entre 089 et 091 degrés.

- (IV) Brancher le compas à distance et régler si nécessaire, à la main, sur le cap témoin correct.
- (V) Écarter le pignon de l'arbre de renvoi du transmetteur de l'engrenage à la partie supérieure du chassis intérieur du maître-compass en tournant la vis (5) de la figure I. Lorsque l'engrenage est dégagé, faire tourner la came en faisant pivoter l'arbre de renvoi jusqu'à ce que les deux lampes soient allumées en même temps.
- (VI) Tourner la vis (5) pour permettre aux pignons de réengrèner. La plus grande roue dentée du maître-compass a 150 dents et un engrenement exact ne peut pas être obtenu du premier coup. Si c'est le cas, tourner à nouveau la vis (5) pour séparer les pignons et faire pivoter légèrement l'arbre de renvoi, dans l'une ou l'autre direction de la quantité suffisante pour obtenir un engrenement exact. Ceci peut provoquer l'extinction de l'une ou l'autre lampe, mais un réglage secondaire est prévu pour cette correction après avoir remis en prise les pignons. En desserrant les deux vis (4) fig. I, le contact complet et le chassis d'engrenage peut être déplacé vers la gauche ou la droite par rapport au maître-compass.
- (VII) Brancher le maître-compass et faire tourner le gyroscope de façon à déplacer le chassis intérieur en arrière et en avant de la position témoin. Régler selon la nécessité (comme l'indique l'alinéa (VI) ci-dessus de façon à ce que les deux lampes soient allumées et demeurent allumées pendant une relation de un degré de part et d'autre de la position témoin. Si cela ne peut pas être effectué au moyen du réglage prévu, les pignons devront être réengrènés dans une position plus propice et le processus répété. Cela sera, cependant rarement nécessaire. Lorsque le réglage est effectué de façon satisfaisante, serrer les vis (4) figure I.
- (VIII) Faire pivoter le chassis intérieur du maître-compass en faisant tourner le gyroscope et vérifier si les deux lampes sont allumées sur chaque

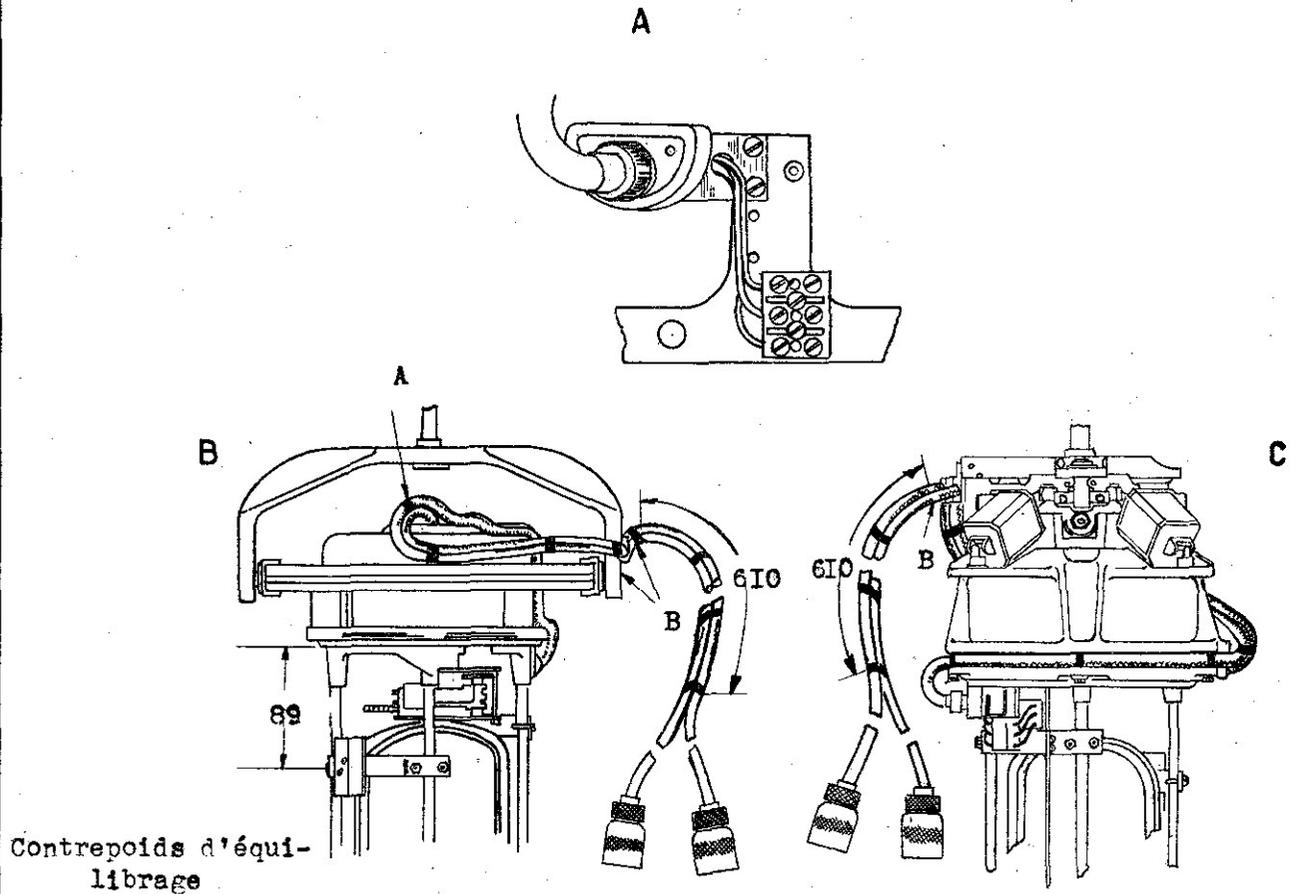
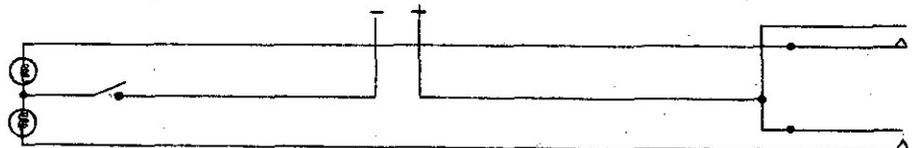
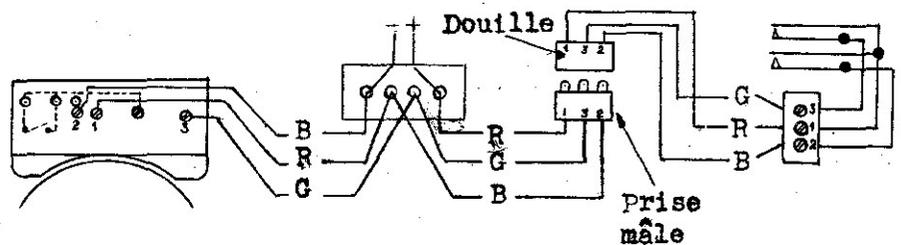


Fig.8 - Vue schématique indiquant la méthode de câblage

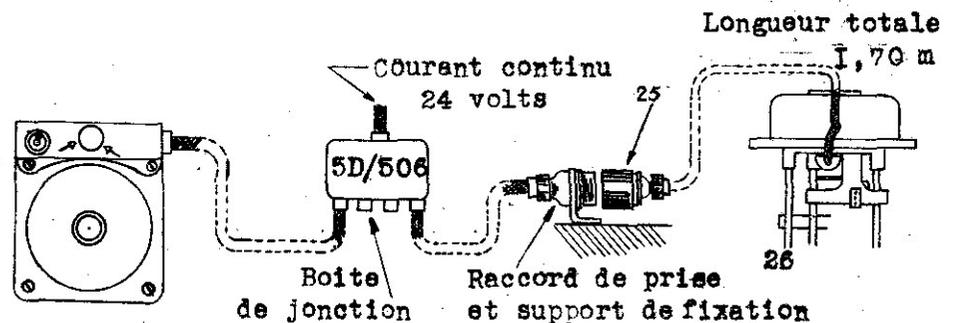
A  
 Schéma de circuit  
 simple



B  
 Schéma de câblage



C  
 Disposition



**NOTA** - Dans le cas des maîtres-compas MK.IA ou IB la longueur du câble de la douille (25) au maître compas est de 1,85m au lieu de 1,70m

Fig.9 - Indicateur de cap - câblage et emplacement des éléments

position témoin à 45 degrés.

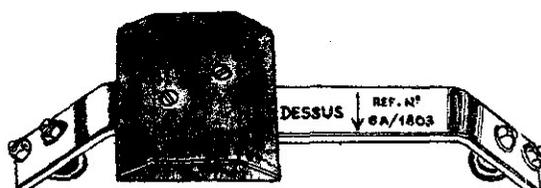


Fig.10 - Contrepoids d'équilibrage de l'indicateur de cap

- (IX) Enlever le dispositif d'essai, rebrancher les fils conducteurs de sortie et remettre le couvercle en place.

### L'indicateur

22\_L'indicateur est monté sur le dessus du répéteur de pilote, comme l'indique la figure 5B. Il est maintenu en place par les deux vis de fixation supérieures. Il peut être monté sur le répéteur MK.IA en interposant des rondelles d'épaisseur sous les trous de fixation. Un obturateur est prévu pour diminuer l'intensité de la lumière au cours de l'utilisation nocturne et des rondelles entretroisées supplémentaires peuvent être nécessaires pour soulever l'indicateur de façon à ce qu'il éclaire la rose du répéteur.

## CABLAGE

### L'indicateur

23\_Les points suivants doivent être observés en effectuant le câblage de l'indicateur :

- (I) Pour enlever le couvercle desserrer l'écrou prisonnier (14) figure 15 et l'écrou moleté (23) de l'interrupteur.
- (II) Couper les fils conducteurs à la longueur exacte de façon à ce que, lorsqu'ils sont branchés, il n'y ait pas de câble lâche, dans le boîtier. Effectuer le câblage de l'indicateur comme l'indique la figure 5C.
- (III) Enlever les lampes avant de mettre les fils en place. Lorsqu'ils sont en place, pousser les fils bien au fond de l'espace (22) figure 5A, existant derrière les lampes. Remettre les lampes en place et s'assurer que les fils ne peuvent pas se soulever et gêner le mouvement de l'écran.
- (IV) Avant de remettre le couvercle en place, vérifier les bornes et la base de l'indicateur pour s'assurer que toutes les extrémités de fils conducteurs sont branchées.

### Câblage dans l'avion

NOTA: Sur les avions munis de maîtres-compas MK.IB, c'est-à-dire sur lesquels le transmetteur est déjà prévu, mais où l'indicateur et son câblage ne sont pas montés, le câble du transmetteur sur le maître-compas devra être convenablement enveloppé de ruban adhésif et fixé dans une position convenable jusqu'à ce que l'indicateur soit mis en place.

24\_Le câblage de l'installation complète est indiqué figure 9. Il se peut que sur certains avions le câble et la boîte de jonction aient été déjà installés par le constructeur. Dans le cas contraire, le raccord de prise et le support de fixation devront être fixés sur l'avion aussi près que possible de la boîte de jonction sur laquelle est branchée la prise du maître compas et la boîte de jonction devra être placée dans n'importe quelle position convenable entre le maître compas et le répétiteur de pilote. Le courant de 24 volts alimentant l'indicateur de cap est pris sur la sortie non utilisée de la boîte de jonction principale de l'installation du compas à distance

## FONCTIONNEMENT

### Méthode courante de vérification ou de synchronisation du répétiteur pilote

25\_Pour vérifier ou synchroniser le répétiteur pilote procéder comme suit :

- (I) Brancher l'indicateur de cap. (L'interrupteur est sur le côté gauche de l'indicateur.)
- (II) Tourner l'avion comme l'indique la lampe qui est allumée.
- (III) Redresser le virage lorsque l'autre lampe s'allume et faire voler l'avion de façon à ce que les deux lampes restent allumées.
- (IV) Observer le compas pilote Type P pour déterminer sur lequel des huit caps magnétiques se trouve orienté l'avion, c'est-à-dire le cap cardinal ou quadrantal le plus rapproché.
- (V) Vérifier si le répétiteur pilote indique le cap témoin correspondant. Si il n'y a pas de correcteur de réglage de déclinaison installé entre le répétiteur et le maître compas, on doit conserver une certaine marge du fait qu'il n'est pas possible de synchroniser exactement étant donné que sur chaque installation particulière la différence peut être de  $1/2$  ou  $1 1/2$  degrés.
- (VI) Si un correcteur de réglage de déclinaison est monté entre le maître-compas et le répétiteur pilote demander au navigateur quelle est la quantité à ajouter ou à retrancher du cap cardinal ou quadrantal en cause.

26\_Le cap étant soigneusement maintenu, c'est-à-dire les deux lampes étant allumées :

- (I) Synchroniser le répétiteur pilote en le réglant à la valeur obtenue en (V) ou (VI) paragraphe 25.
- (II) Vérifier la synchronisation en s'assurant que le répétiteur pilote indique la valeur obtenue en (V) ou (VI) paragraphe 25

27\_Lorsque ceci est achevé, débrancher l'indicateur et reprendre le cap correct.

28\_Une attention particulière doit être apportée à l'observation des points suivants :

- (I) Lorsqu'une lampe est sur le point de s'éteindre elle clignote environ 2 fois par seconde. Cela sera utile à la conservation du cap témoin.

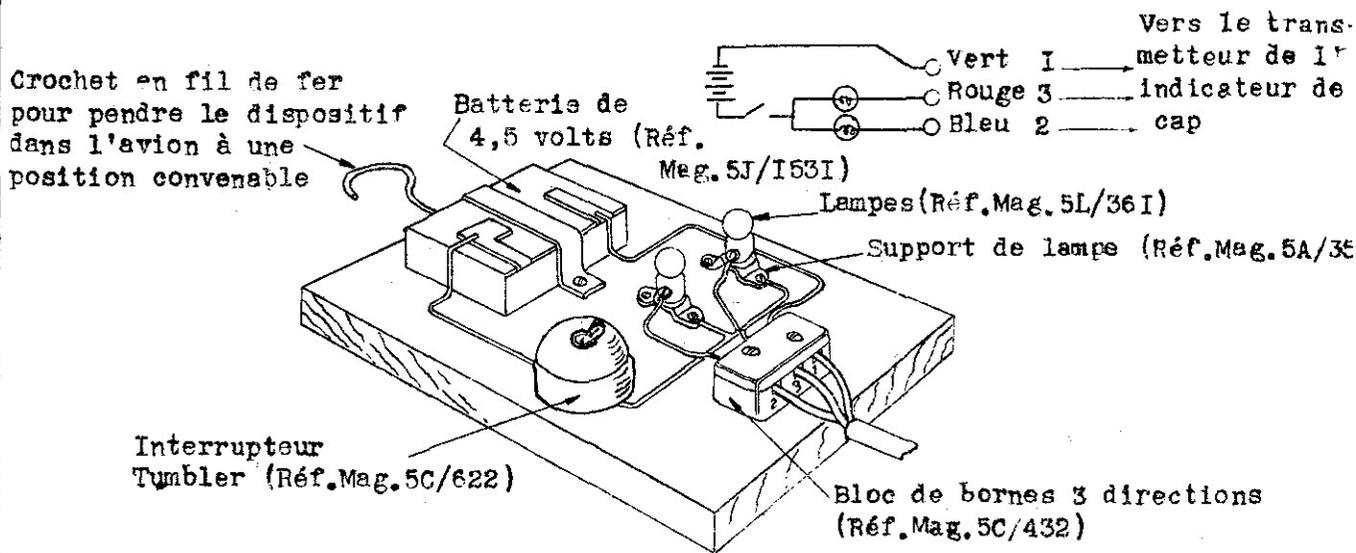


Fig.II - Dispositif d'essai et circuit de controle pour indicateur de cap

- (II) L'angle pendant lequel les deux lampes seront allumées est d'environ deux degrés, c'est-à-dire un degré environ de chaque côté du cap témoin cardinal ou quadrantal.
- (III) Si, en branchant l'indicateur aucune des deux lampes ne s'allume cela signifie que l'avion est orienté exactement à mi-chemin entre les deux caps témoins et une petite déviation de la course provoquera l'allumage de l'une des deux lampes

# APPENDICE 1

## ESSAIS STANDARD D'APTITUDE A L UTILISATION S.G.43

pour

### INDICATEUR DE CAP ET TRANSMETTEUR POUR COMPAS A DISTANCE M.K.I

#### Présentation

1\_ Les essais indiqués ci-dessous doivent être appliqués aux indicateurs de cap immédiatement avant leur montage sur avion et chaque fois que leur état de fonctionnement est suspect. Ils doivent aussi être appliqués dans les dépôts d'Equipement au cours des périodes d'Inspection normales. Les tolérances spécifiées ne doivent pas être dépassées.

#### EQUIPEMENT D'ESSAIS

2\_ L'équipement nécessaire à ces essais est le suivant :

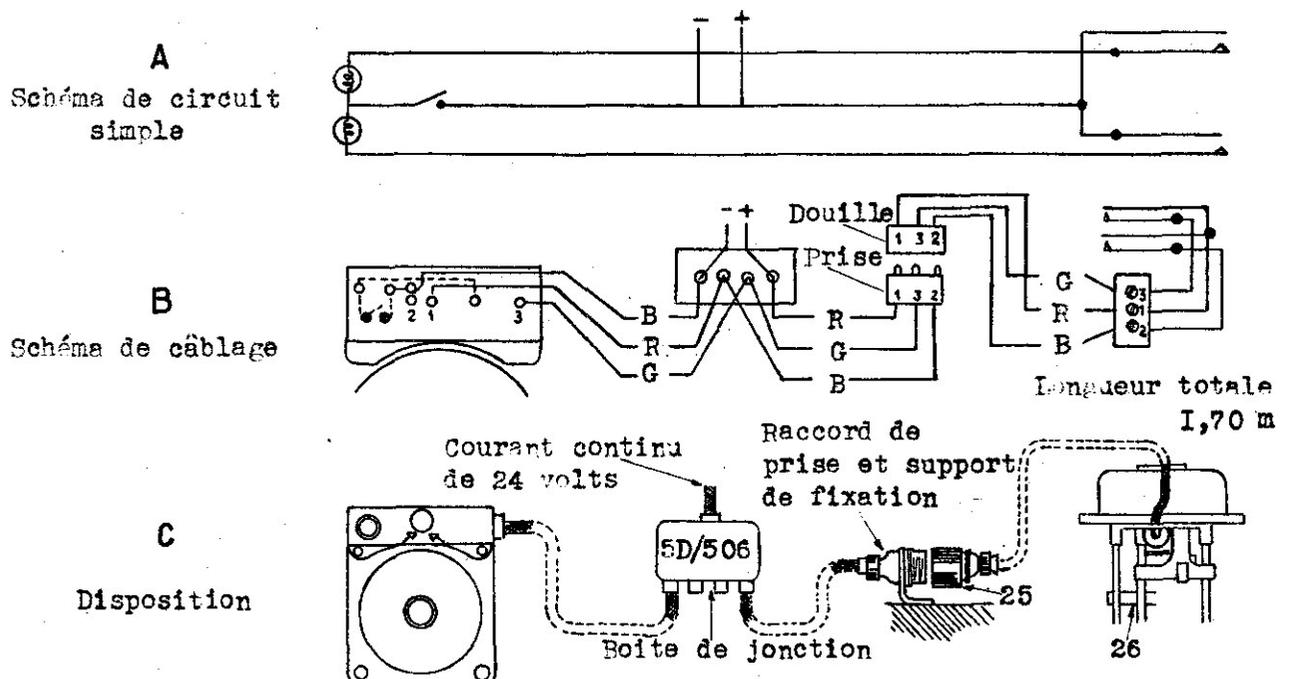
- (1) Mégohmètre, Type C, 250 volts (Réf. Mag. 5G/I52) et/ou
- (2) Mégohmètre, Type D, 500 volts (Réf. Mag. 5G/203)

#### METHODE D'ESSAIS

3\_ Brancher le transmetteur et l'indicateur pour les faire fonctionner sur une alimentation de courant continu de 24 volts. La disposition pour les essais est indiquée figure I. On devra noter que le transmetteur fait généralement partie intégrante du maître compas à distance et devra de ce fait être essayé en même temps que le compas à distance.

#### ESSAIS

4\_ Les essais à effectuer sont les suivants :



**NOTA** - Dans le cas des maîtres compas M.K. IA ou IB, la longueur du câble de la douille (25) au maître compas est de 1,85 m au lieu de 1,70 m

Fig. I - Indicateur de cap - Câblage et emplacement des éléments

## Transmetteur

5. RESISTANCE D'ISOLEMENT - Tous les instruments neufs ou réparés doivent être essayés sous 500 volts avant d'être montés sur avion par le constructeur, tandis que, avant leur montage par les Unités de l'armée ou lorsqu'ils sont utilisés dans ces Unités, les instruments doivent être essayés au même voltage que le reste de l'équipement électrique, c'est-à-dire sous 250 volts.

6. Mesurer la résistance d'isolement entre une quelconque des bornes et la base du transmetteur ou entre les bornes lorsque les contacts sont coupés. Cette résistance ne doit pas être inférieure à 100 mégohms que l'essai soit effectué sous 250 ou sous 500 volts.

## Indicateur

7. Mesurer la résistance d'isolement entre une quelconque des bornes et la base de l'indicateur. Cette résistance ne devra pas être inférieure à 100 mégohms que l'essai soit effectué sous 250 ou sous 500 volts.

## Fonctionnement

8. INDICATEUR - Lorsque l'indicateur est muni de lampes à filaments (Réf. Mag. 5L/1A9A) et branché à une alimentation de 24 volts, il ne doit pas y avoir d'émission de lumière d'aucune partie du couvercle autre que des deux flèches et près du rebord inférieur.

9. Lorsque l'obturateur est placé sur la position d'utilisation nocturne, l'éclairage de chaque flèche devra être clair et distinct, lorsque la lampe fonctionnant est branchée à une alimentation de 24 volts.

10. Lorsqu'une seule flèche est éclairée, il ne devra pas y avoir filtrage de lumière vers l'autre flèche.

11. TRANSMETTEUR - Les pignons doivent être libres de pivoter sans dureté excessive lorsque les cames soulèvent les ressorts de contact.

12. Lorsque l'ensemble de cames est tourné doucement dans une direction, l'indicateur devra être éclairé de l'ordre suivant :

- (1) Flèche gauche
- (2) Les deux flèches (sur un petit angle)
- (3) Flèche droite
- (4) Pas d'éclairage (sur un petit angle)

Le cycle se répète ensuite.

13. Après avoir orienté le compas à distance, le transmetteur doit être essayé et lorsque cela est nécessaire réglé comme suit :

- (1) Enlever le couvercle du maître compas
- (2) Enlever les trois fils conducteurs de sortie et brancher le contrôleur comme l'indique la figure 2.
- (3) Brancher le compas à distance et faire tourner le châssis intérieur exactement sur l'un des huit caps témoins, c'est-à-dire un cap cardinal ou quadrantal, plus ou moins la valeur du coefficient A. L'indication donnée sera le zéro si l'index réglable a été correctement positionné

Batterie de 4,5  
 Crochet en fil de fer pour pendre le dispositif dans l'avion à une position convenable

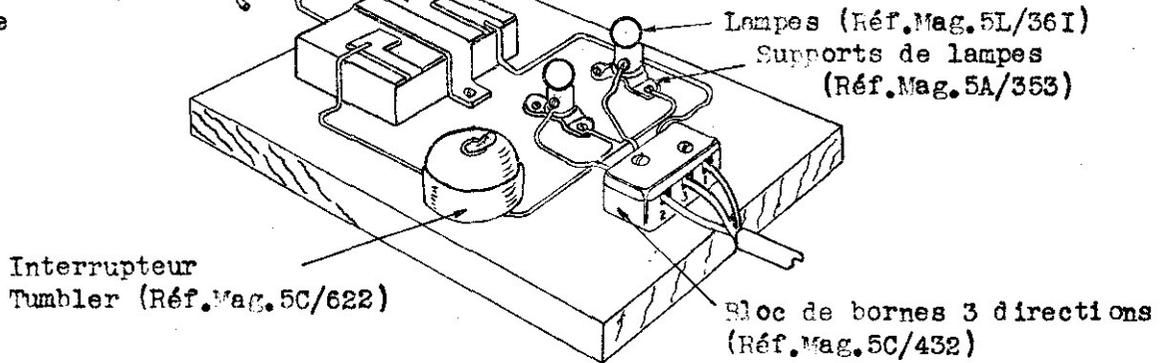
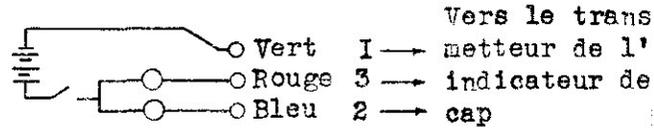
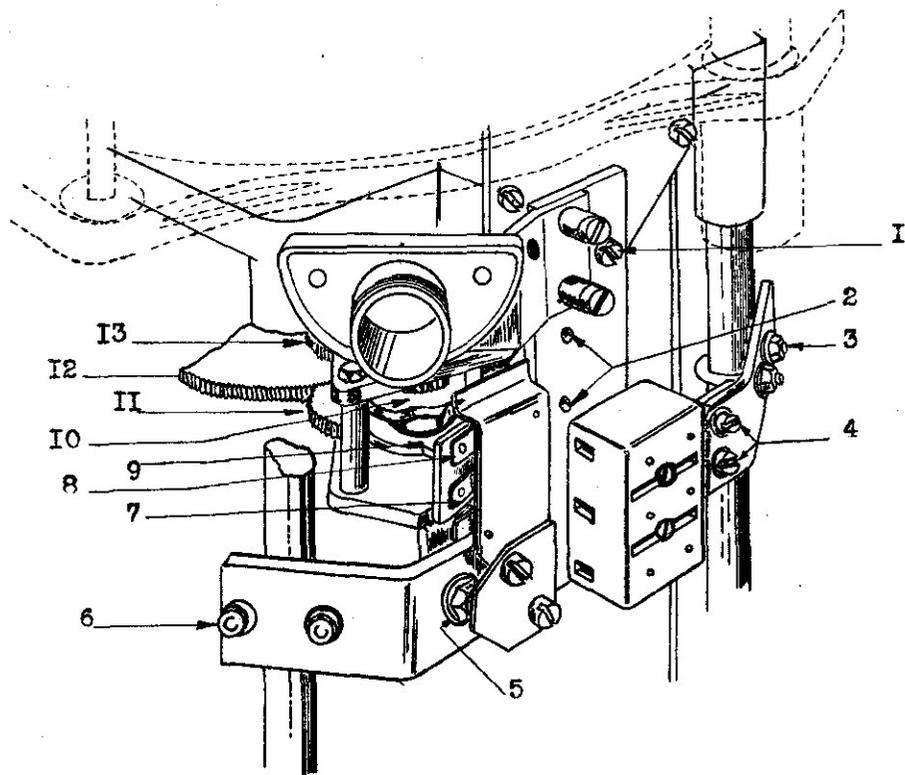


Fig.2 - Dispositif d'essai et circuit de contrôle pour indicateur de cap



- |  |   |
|--|---|
| 1 - Vis de fixation                        | 7 - Contact   |
| 2 - Autre emplacement pour entrée de câble | 8 - Contact   |
| 3 - Bride métallique de fixation           | 9 - Came  |
| 4 - Vis de réglage de contact              | 10 - Came   |
| 5 - Boulon de réglage des engrenages       | 11 - Engrenages d'arbre de renvoi                     |
| 6 - Bride métallique de fixation           | 12 - Pignon de chassis intérieur du compas à distance |
|  | 13 - Engrenages d'arbre de renvoi                     |

Fig.3 - Schéma du transmetteur

- EXEMPLE - Pour un cap magnétique témoin de 090 degrés avec une erreur due au coefficient A de -4 degrés, les graduations de maître-compass doivent indiquer 094 degrés. Donc les deux lampes doivent être allumées de 093 degrés à 095 degrés.
- (4) - Débrancher le compas à distance et régler si nécessaire à la main sur le cap témoin correct.
  - (5) - Ecarter les pignons de l'arbre de renvoi du transmetteur, du grand pignon à la partie supérieure du châssis intérieur du maître-compass en tournant la vis (5) figure 3. Lorsque les engrenages ne sont plus en prise, faire pivoter les cames en faisant tourner l'arbre de renvoi, jusqu'à ce que les deux lampes soient allumées en même temps.
  - (6) - Desserrer la vis (5) pour permettre aux pignons de se remettre en prise. Le grand pignon de maître-compass a 150 dents et une mise en place exacte peut ne pas être obtenue à la première tentative. Dans ce cas la vis devra être tournée à nouveau pour séparer les pignons et l'on fera pivoter légèrement l'arbre de renvoi dans l'une ou l'autre direction d'une quantité suffisante à l'obtention d'une prise d'engrenage exacte. Le résultat peut être l'extinction de l'une ou l'autre des lampes mais un réglage secondaire est prévu pour rectifier cet état de chose, après mise en prise des pignons. Par desserrage des deux vis (4) figure 3, l'ensemble complet de contact et de châssis d'engrenage peut être déplacé vers la gauche ou la droite par rapport au maître-compass.
  - (7) - Mettre en marche le maître-compass et faire tourner le gyroscope de façon à ce que le châssis intérieur se déplace de chaque côté de la position témoin. Régler selon la nécessité (comme l'indique l'alinéa (6) ci-dessus, de façon à ce que les lampes s'allument et restent allumées pendant une rotation de 1 degré, d'un côté ou de l'autre de la position témoin. Si cela ne peut être effectué au moyen du réglage prévu, les pignons devront être remis en prise dans une position plus convenable et le processus répété. Cela, doit être cependant, rarement nécessaire. Lorsque le réglage est terminé de façon satisfaisante serrer les vis (4) figure 3.
  - (8) - Faire tourner le châssis intérieur du maître-compass en faisant tourner le gyroscope et vérifier si les deux lampes sont allumées sur chaque position témoin à 45 degrés.
  - (9) - Enlever le circuit d'essais, rebrancher les fils conducteurs de sortie et remonter le couvercle.

## CHAPITRE 10

# COMPAS MAGNETIQUE TRANSMETTEUR DE L'AMIRAUDE TYPE III

### TABLE DES MATIERES

	Para.		Para.
Présentation	I	Compensation et réglage	39
Description		Désynchronisation	40
Maitre-compas	4	Manoeuvres à effectuer avant le vol	41
Correcteur de compas	13	Arrêt	42
Amplificateur	18	Accessibilité	
Modification	22	Maitre-compas	43
Répétiteurs MK.I*	23	Amplificateur	44
Fonctionnement	27	Entretien	45
Montage	29	Maitre compas	48
Maitre compas	30	Amplificateur	49
Amplificateur	33	Répétiteur (Réf. Magasin 6A/1864)	50
Répétiteur	37	Essais	51
Détails de câblage	38	Tableau pour déceler les défauts simples	53

### ILLUSTRATIONS

	Fig.		Fig.
Installation Type de l'équipement	I	Vue en coupe du correcteur réglable N°3	I0
Maitre compas - Disposition générale du mécanisme	2	Amplificateur - Vue de face	II
Ensemble de bol de compas		Amplificateur - Vue montrant les éléments montés sur la plaque de base.	I2
Vue en plan	3	Amplificateur - Vue montrant les éléments montés en dessous de la plaque de base	I3
Répétiteur de compas	4	Schéma du circuit d'amplificateur	I4
Maitre compas - Vue montrant le moteur de poursuite	5	Schéma du circuit incluant la commande de sensivité	I4A
Principe de fonctionnement - Diagramme schématique	6	Vue schématique du circuit électrique Desynn	I5
Maitre compas - Vue montrant l'ensemble du transmetteur électrique	7	Vue théorique du circuit électrique Desynn	I6
Schéma du circuit de maitre-compas	8	Schéma général du circuit électrique	I7
Correcteur réglable N°3	9		

## Présentation

1- Le compas magnétique transmetteur de l'amirauté a été conçu pour fournir un compas magnétique de lecture à distance léger non stabilisé pour montage sur avions capable de faire fonctionner des répétiteurs exigeant un couple d'entraînement considérable. Le compas magnétique transmetteur de l'amirauté indiquera continuellement le cap de l'avion et le transmettra aux répétiteurs au moyen d'un système de transmission électro-mécanique. Un changement de cap du compas se traduit par un changement d'indication aux répétiteurs. Ce résultat est obtenu par l'inclusion d'un système d'électrode dans le bol du compas qui contrôle le débit d'un moteur

électrique qui tourne, selon le besoin pour rester en relation avec les changements de cap. L'utilisation d'un répéteur auto-synchronisateur est prévu pour que l'alignement pas à pas des répéteurs puisse être effectué sans se reporter au maître-compass.

2 - On se rendra facilement compte que le maître-compass est essentiellement un compas magnétique avec un système de transmetteur électro-mécanique et que les règles de "distances de sécurité" ayant trait au matériel magnétique doivent être rigoureusement observées. Aucune correction de déclinaison n'est comprise dans la transmission du maître-compass.

3 - En se référant à la figure I on voit que l'équipement du type III se compose :

- Du maître-compass (Réf. Magasin 6A/1863)
- De l'amplificateur (Réf. Magasin 6A/1865)
- Du plateau à montage anti-choc (Réf. Magasin 6A/1866)
- Du répéteur auto-synchronisateur (Réf. Magasin 6A/1864)

Les connexions sont effectuées au moyen de prises mâles et femelles du type miniature MK.III et tout le câblage est fourni par le constructeur. Les câbles sujets à des défauts de fonctionnement devront être remplacés suivant les indications de la figure I.

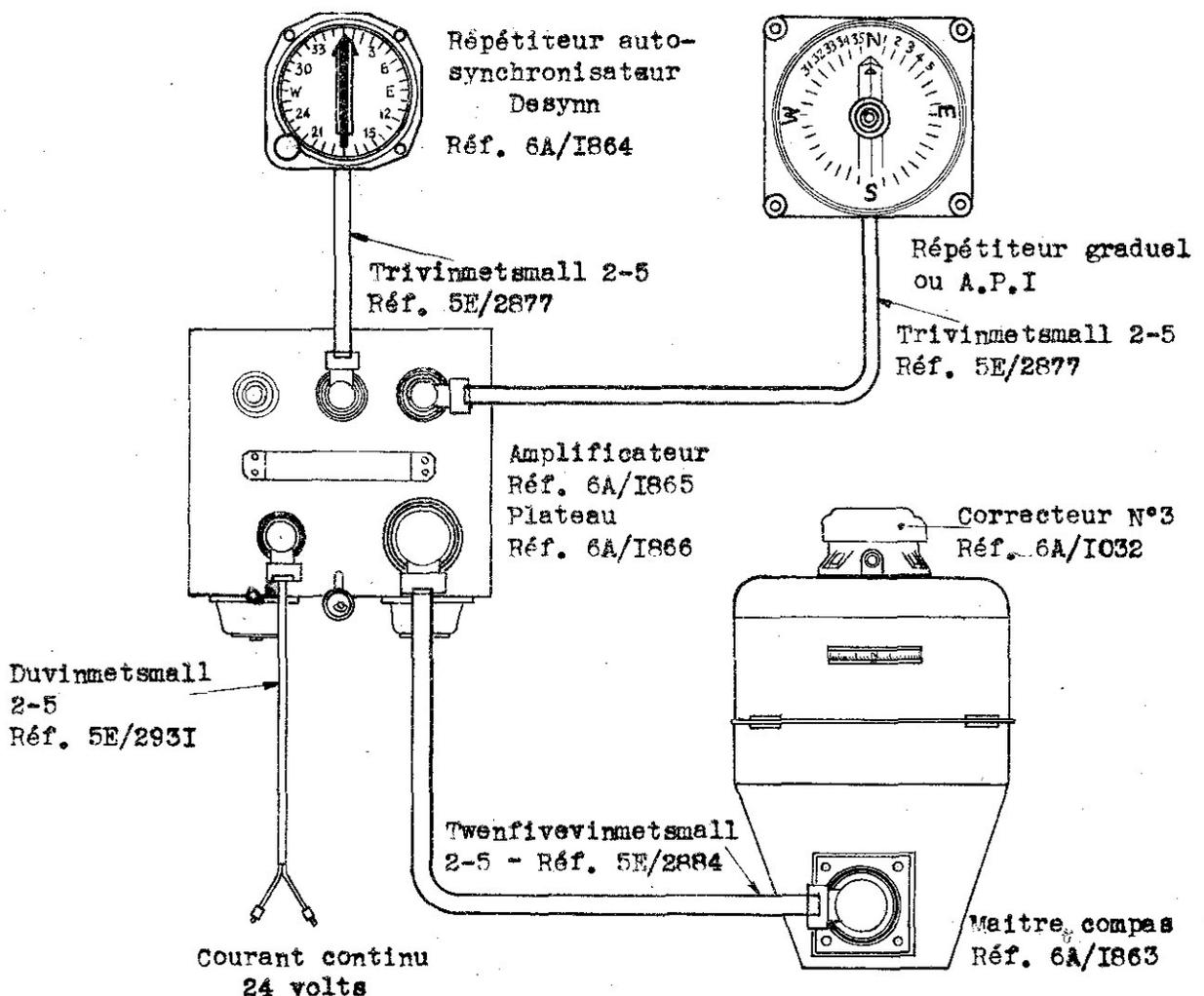
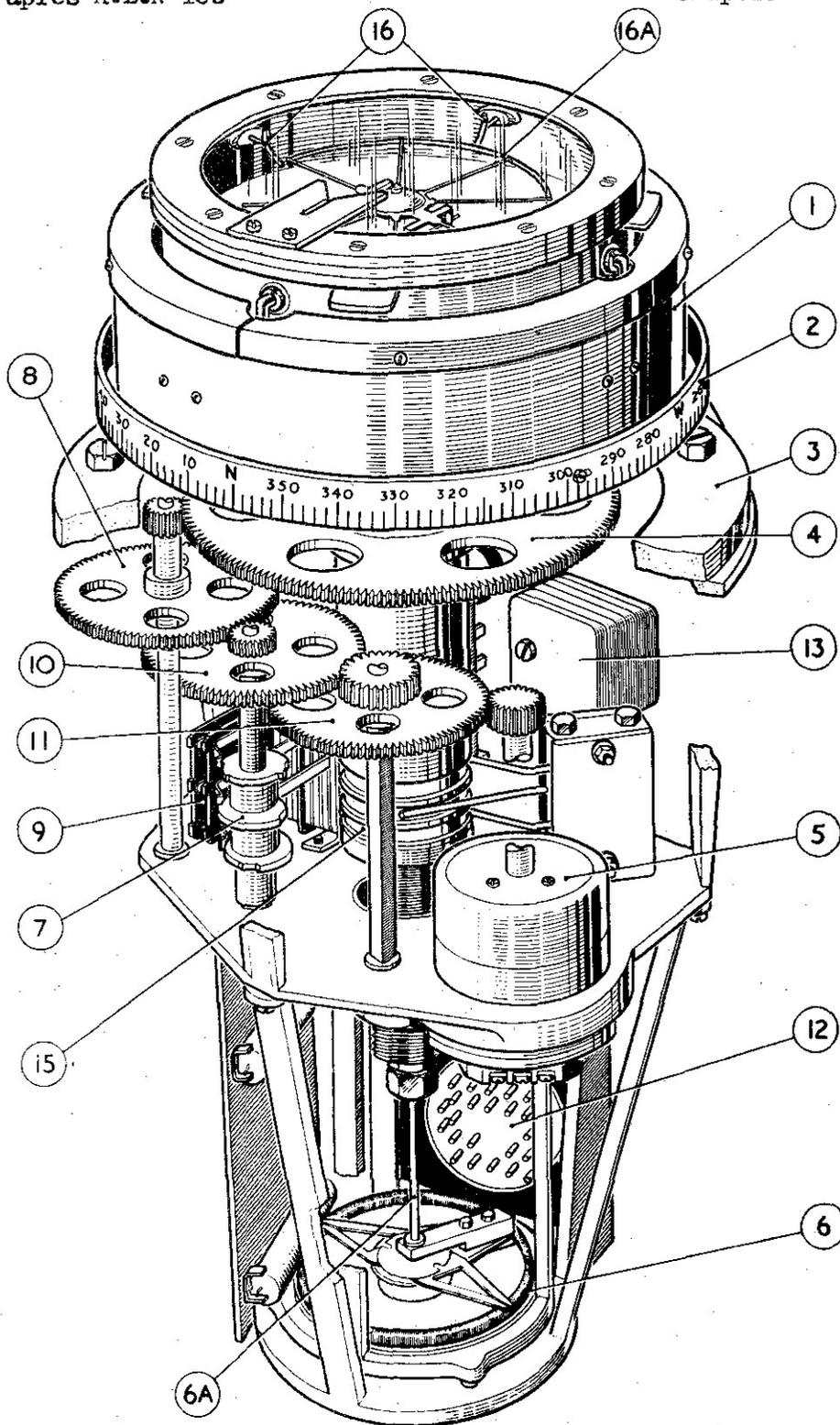
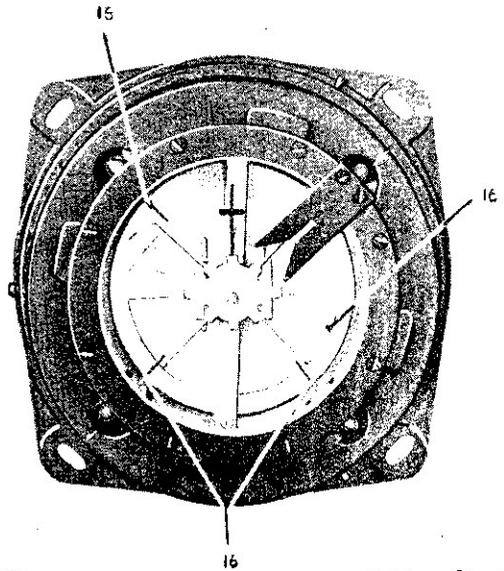


Fig.I - Installation Type de l'équipement.



- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1 - Boitier   | 8 - Pignon intermédiaire            |
| 2 - Echelle d'azimut  | 9 - Contact de transmetteur graduel |
| 3 - Châssis   | 10- Pignon, entraînement de came    |
| 4 - Pignon d'azimut   | 11- Pignon intermédiaire            |
| 5 - Moteur de poursuite   | 12- Prise mâle à 25 fiches          |
| 6 - Transmetteur, type Desynn                                     | 13- Etouffeur d'étincelles "Atmite" |
| 6A- Broche d'entraînement, entraînement<br>du transmetteur Desynn | 15- Bagues collectrices             |
| 7 - Cames, du transmetteur graduel                                | 16- Electrodes de bol               |
|   | 16A. Electrode, système magnétique  |

Fig.2 - Maitre-compass - Disposition générale du mécanisme.



16 - Electrodes

16A - Système magnétique

Fig.3 - Ensemble de bol de compas - Vue en plan.

## DESCRIPTION

### Maitre compas

4\_ Le maitre compas (Réf.Magasin 6A/1863) se compose d'un élément de compas magnétique qui est essentiellement un compas type P.II, avec en plus un système électrique et un mécanisme de poursuite ainsi qu'un répéteur graduel entraîné mécaniquement et des transmetteurs auto-synchronisateurs. Une disposition générale de ces mécanismes est représentée figure 2 tandis qu'une vue en plan du bol de compas et une vue de face du répéteur font l'objet des figures 3 et 4 respectivement.

5\_ Le liquide de compas est de l'alcool d'un poids spécifique de 0.797, comme celui utilisé d'ordinaire avec en plus une petite quantité de chlorure de lithium pour rendre le liquide conducteur. Les électrodes (repère I6 figure 2 et 3) dans le bol et l'électrode semi-circulaire (I6a) du système magnétique ainsi que deux résistances de valeur égales dans le circuit extérieur forment un système de résistance qui est alimenté par un courant alternatif de 400 périodes/seconde. Lorsque l'électrode du système magnétique est placée symétriquement par rapport aux électrodes du bol, le système de résistance est équilibré.

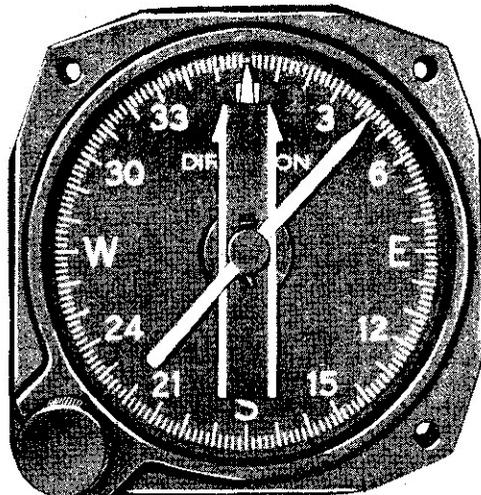


Fig.4 - Répéteur de compas.

6. Etant donné que l'angle selon lequel le bol est tourné pour rééquilibrer le système de résistance, correspond à l'angle selon lequel l'avion a tourné, une échelle d'azimut, divisée de 0 à 360 degrés (repère 2, figure 2, 5 et 7) sur le bol mobile, donne l'indication du cap de l'avion. Le bol est en fait, à la recherche du nord, et dans le but de vérifier sa position vraie par rapport au point d'équilibre, on utilise la coïncidence entre le filament nord du système magnétique et la marque de foi du bol de compas. Cette coïncidence est réglée sur un petit intervalle par une résistance variable (14, figure 7) sur le maître compas. Le moteur électrique (5) tourne lorsque le système de résistance est déséquilibré et entraîne au moyen de pignons une roue dentée d'azimut (4) qui fait tourner le bol du compas jusqu'à ce que le système de résistance soit équilibré.

7. Le train d'engrenages (8 et 10, figure 7) entre le moteur de poursuite et le bol entraîne un transmetteur à marche graduelle (9) semblable à celui utilisé avec un compas à distance, fournissant une transmission du type "M" par intervalles de 1/2 degré, et aussi un transmetteur Desynn (repère 6, figures 2, 5 et 7) fournissant un débit auto-synchronisateur (360° par tour.)

8. Un étouffeur d'étincelles Atmite (13, figure 2) est inclus dans le circuit électrique pour éviter les étincelles sur les contacts du transmetteur.

9. Le compas magnétique est installé dans le boîtier de suspension standard P.II et le tout est fixé sur la roue dentée d'azimut (4). Cette roue dentée se trouve à l'extrémité supérieure d'un arbre isolé supportant les anneaux collecteurs (15, figure 2) et des roulements à billes convenablement montés.

10. Immédiatement en dessous de l'ensemble du compas un moulage en aluminium avec une bride percée de quatre trous (3) permet de fixer l'ensemble sur l'avion et constitue le support principal du compas et de son mécanisme. Les transmetteurs, les pignons d'entraînement, l'étouffeur d'étincelles et l'ensemble des balais sont disposés au dessous du moulage principal. Ces deux parties, mécanisme et compas, sont munies de couvercles amovibles.

11. Une fenêtre dans le couvercle supérieur, permet de lire les graduations de 0 à 360 degrés en regard d'un index approprié (figure 1).

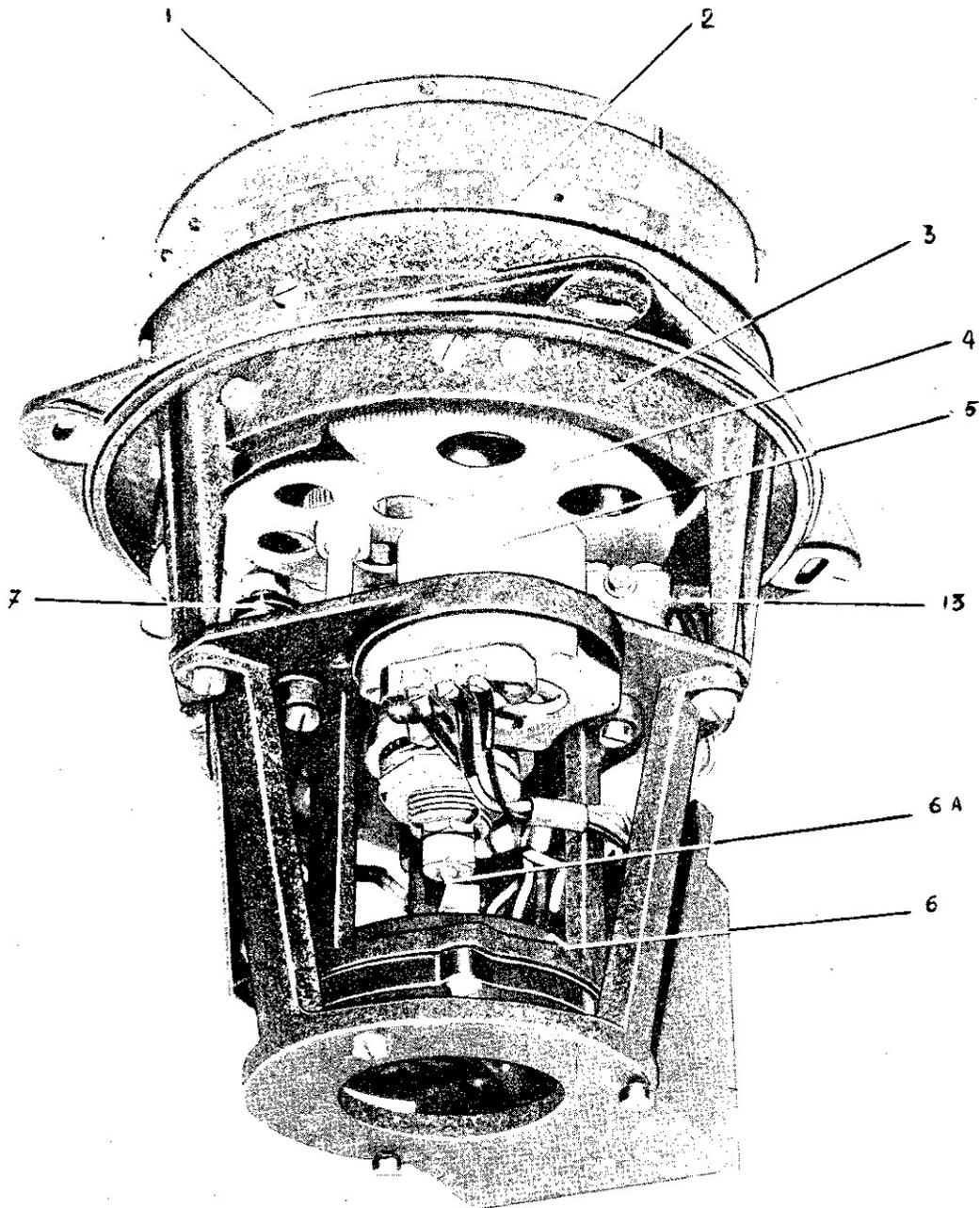
12. Une prise miniature mâle, à 25 fiches (repère 12, figure 2 et 7) sert à raccorder le compas à l'amplificateur.

NOTA - Pour les détails de câblage de l'installation complète voir le Manuel de l'avion correspondant et la figure 14.

## Correcteur de compas

13. Un correcteur N°3, représenté figure 9 et 10 est fixé sur le couvercle du maître compas. Ce dispositif fournit un champ magnétique réglable dans la position avant-arrière et un autre transversal pour la correction des coefficients B et C de déviation. Une vue photographique du correcteur N°3 est donnée figure 9, tandis que la figure 10 représente une vue en coupe du correcteur. Le correcteur se compose d'un boîtier cylindrique moulé (1) qui contient deux paires d'aimants (2) et (3) disposés l'un au dessus de l'autre. Chaque paire d'aimant peut se mouvoir dans un plan horizontal. Dans la position normale les aimants de chaque paire sont parallèles l'un par rapport à l'autre et près, l'un de l'autre; le pôle nord de l'un est adjacent au pôle sud de l'autre. Dans cette position les champs magnétiques se neutralisent et n'affectent pas le compas.

14. Une paire d'aimants repose normalement suivant l'axe avant arrière et l'autre suivant l'axe transversal. Les deux aimants de chaque paire sont réunis par des roues dentées (4) à un embout de réglage, de façon à ce que si l'on tourne l'embout un aimant tournera dans une direction et l'autre en direction opposée. Un champ magnétique résultant sera alors appliqué au compas dans une direction perpendiculaire



- 1 - Boitier
- 2 - Echelle d'azimut
- 3 - Châssis
- 4 - Roue dentée d'azimut
- 5 - Moteur de poursuite

- 6 - Transmetteur type Desynn
- 6A- Broche d'entraînement du transmetteur
- 7 - Cames
- 13- Etouffeur d'étincelles "Atmite"

Fig.5 - Maitre-compass - Vue montrant le moteur de poursuite.

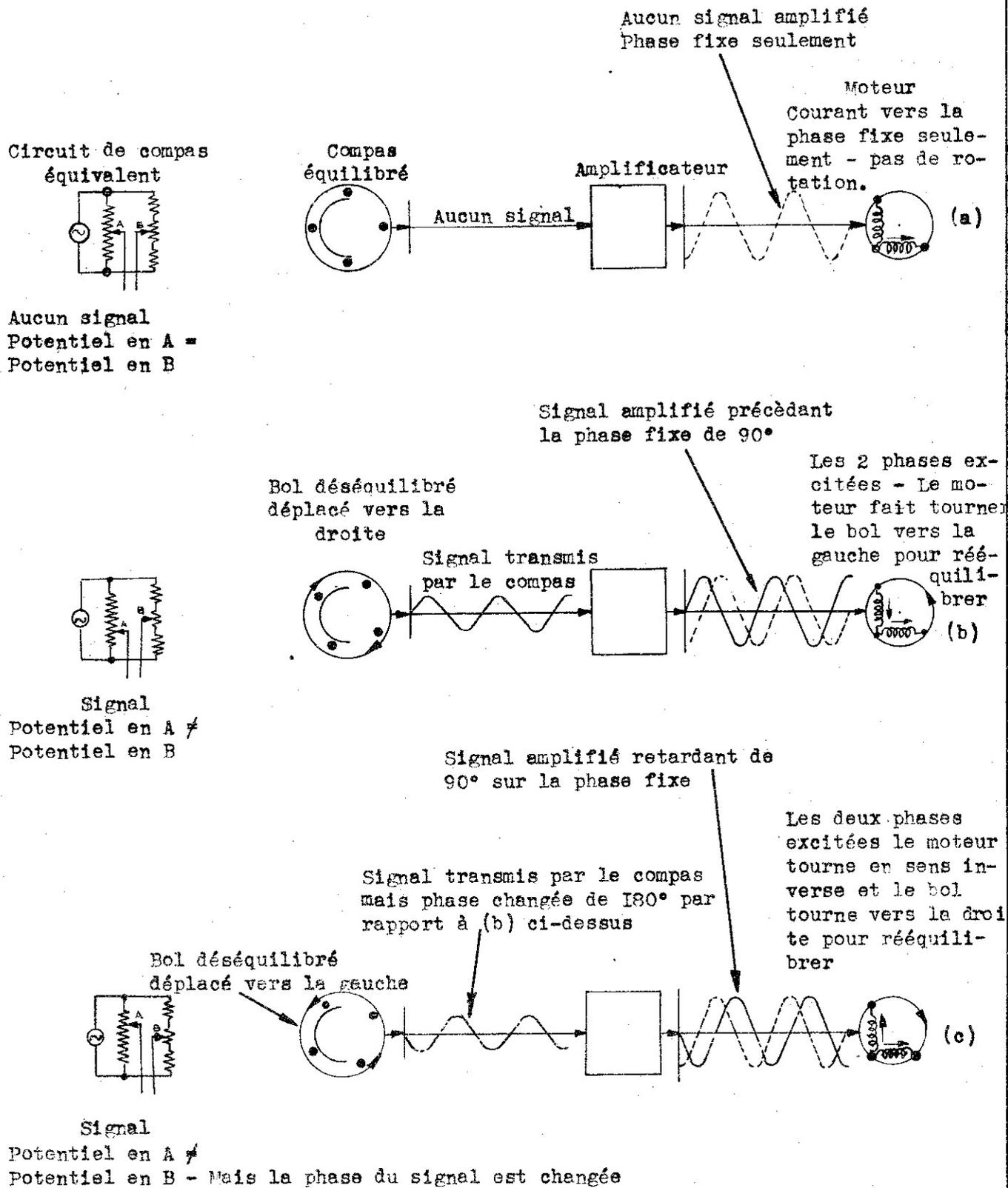
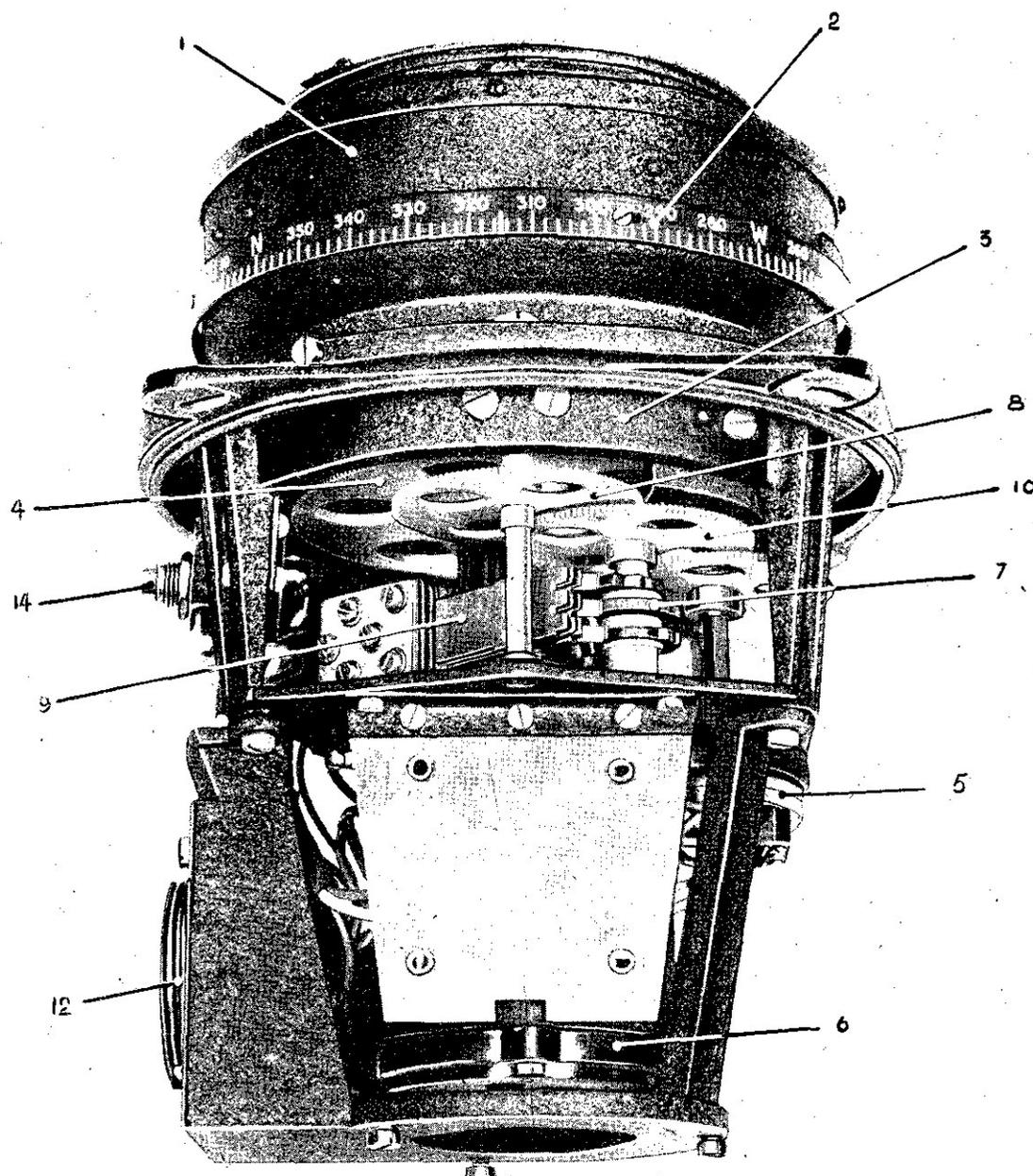


Fig.6 - Principe de fonctionnement - Diagramme schématique



- |                              |                                    |
|------------------------------|------------------------------------|
| 1 - Boîtier                  | 7 - Cames                          |
| 2 - Echelle d'azimut         | 8 - Roue dentée intermédiaire      |
| 3 - Châssis                  | 9 - Ensemble de contact électrique |
| 4 - Roue dentée d'azimut     | 10 - Roue dentée de came           |
| 5 - Moteur de poursuite      | 12 - Prise mâle 25 fiches          |
| 6 - Transmetteur type Desynn | 14 - Résistance de réglage         |

Fig.7 - Maître-compass - Vue montrant l'ensemble du transmetteur électrique.

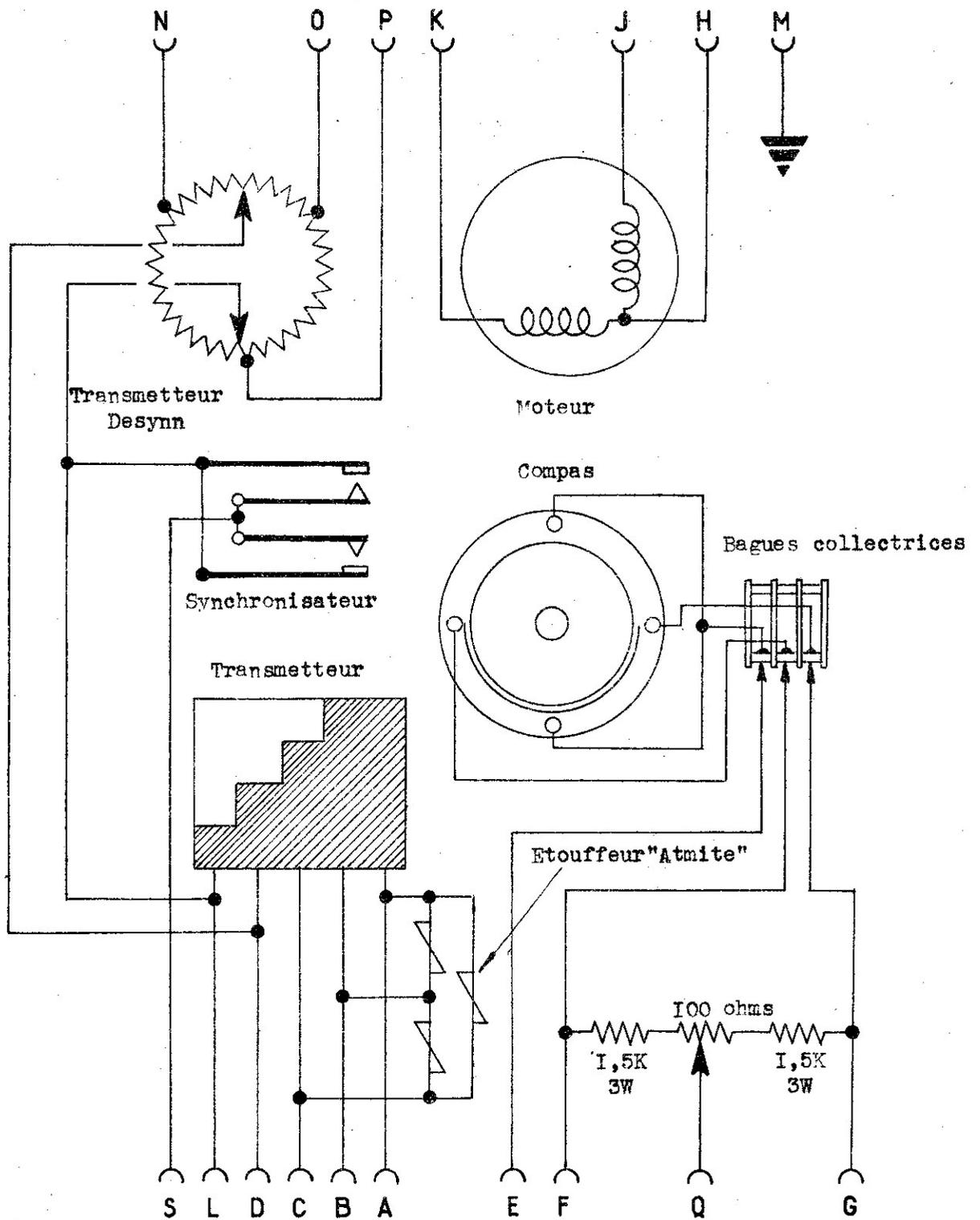


Fig.8 - Schéma du circuit de maitre compas

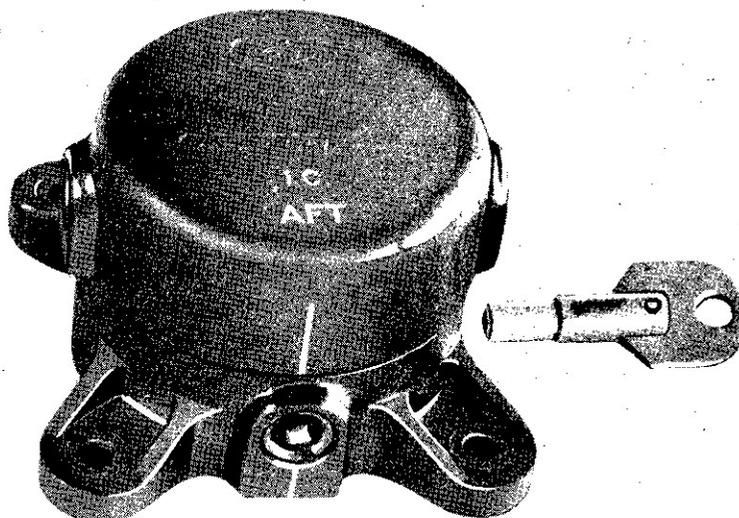
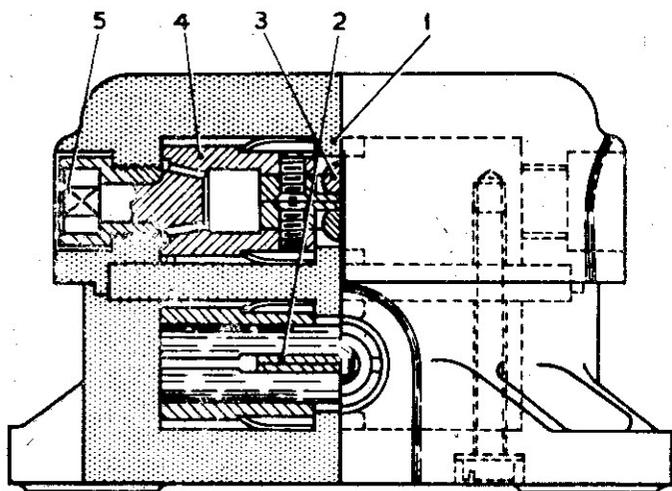
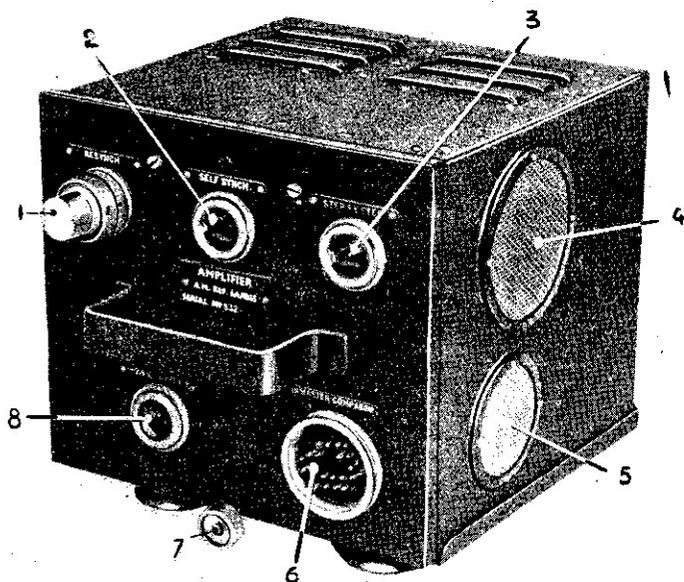


Fig.9 - Correcteur réglable N°3.



- 1 - Boîtier cylindrique
- 2 - Paire d'aimants (supérieurs)
- 3 - Paire d'aimants (inférieurs)
- 4 - Couronne dentée
- 5 - Embout de réglage

Fig.10 - Vue en coupe du correcteur réglable N°3.



- 1 - Prise à 6 fiches de courtcircuitage
- 2 - Prise à 3 fiches pour répéteur auto-synchronisateur
- 3 - Prise à 4 fiches pour répéteur graduel
- 4 - Prise d'aération
- 5 - Prise d'aération
- 6 - Prise à 25 fiches pour connexions au maître-compass
- 7 - Bouton moleté de fixation du plateau d'amplificateur
- 8 - Prise à 2 fiches pour alimentation à 24 volts

Fig.11 - Amplificateur - vue de face.

à la direction d'origine des aimants, c'est-à-dire une direction parallèle à l'axe de la clé et sa force dépendra de l'angle de rotation des aimants.

15\_ Chaque aimant est fixé par une plaque de bridage sur une couronne dentée qui s'engrène avec des pignons taillés sur l'extrémité des deux embouts de réglage. On a prévu deux embouts de réglage pour chaque paire d'aimants, dans le cas où l'un d'eux serait inaccessible. Le mouvement des pignons du au battement est éliminé par l'action de rondelles de pression.

16\_ L'aimant le plus bas est le plus fort et le plus haut le plus faible. Il est donc essentiel de monter le correcteur de la façon correcte, c'est-à-dire avec les pattes de fixation reposant sur le compas.

17\_ Les aimants sont réglés au moyen d'une clé représentée figure 9. La position neutre de l'aimant n'est pas repérée. Elle doit être trouvée en faisant tourner l'embout de réglage (5) aux deux positions extrêmes et en déterminant ainsi la position moyenne. Le coefficient B est réglé en tournant l'embout de réglage avant-arrière et le coefficient C en tournant l'embout de réglage transversal.

## Amplificateur

18\_ L'amplificateur est représenté figure II, I2 et I3, tandis que le diagramme du circuit est représenté figure I4. Le courant électrique à haute tension pour la phase fixe, le compas et le moteur, passe dans l'amplificateur, le seul courant extérieur nécessaire étant de 24 volts, continu. L'alimentation de haute tension est fournie par un dynamoteur (I4, figure I3) et le courant alternatif d'un moteur générateur de 2 phases à 400 c/s (I0, figure I2).

19\_ Le signal d'entrée provenant du compas est transmis à l'amplificateur où il est amplifié par la première phase se composant d'une valve tétrode à grande pente (25L6) (Réf. Magasin IO/CV.552). Le débit amplifié alimente deux tétrodes 25L6 en Push-Pull le débit final étant transmis à la phase variable du moteur de poursuite par le transformateur de sortie (I2, figure I3)

20\_ Les circuits de chauffage des valves sont fournis directement par le circuit de courant continu de 24 volts de l'avion.

21\_ L'amplificateur est enfermé sous un couvercle anti-poussière et l'ensemble complet est monté sur un plateau anti-vibrations, pour éviter la détérioration des éléments.

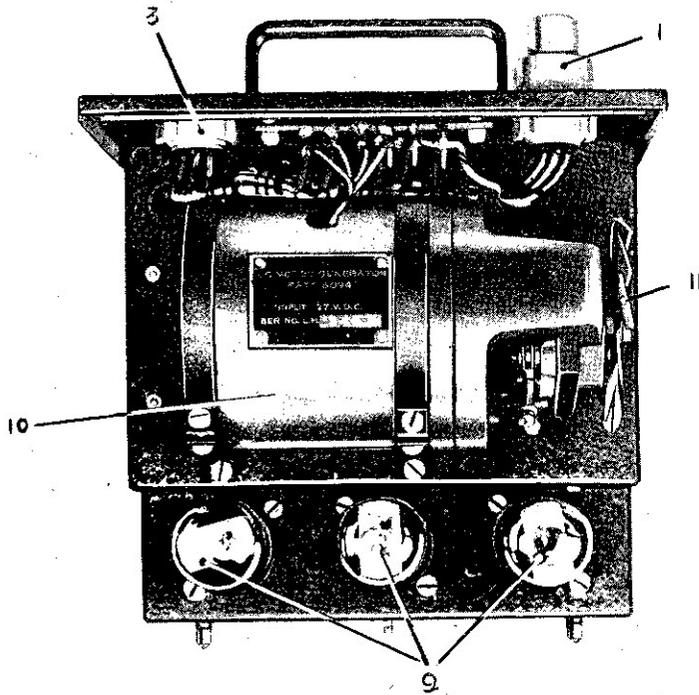
## Modification

22\_ Dans le but d'éliminer les oscillations dans les indications de cap (dues au pompage du moteur de poursuite), une commande de sensibilité sera prévue dans les types d'instruments récents. Elle se composera d'un potentiomètre avec résistances incorporées au circuit électrique comme l'indique la figure I4A. Des détails complémentaires sur cette modification seront édités dès que ces informations seront disponibles.

## Répétiteur MK.I\*

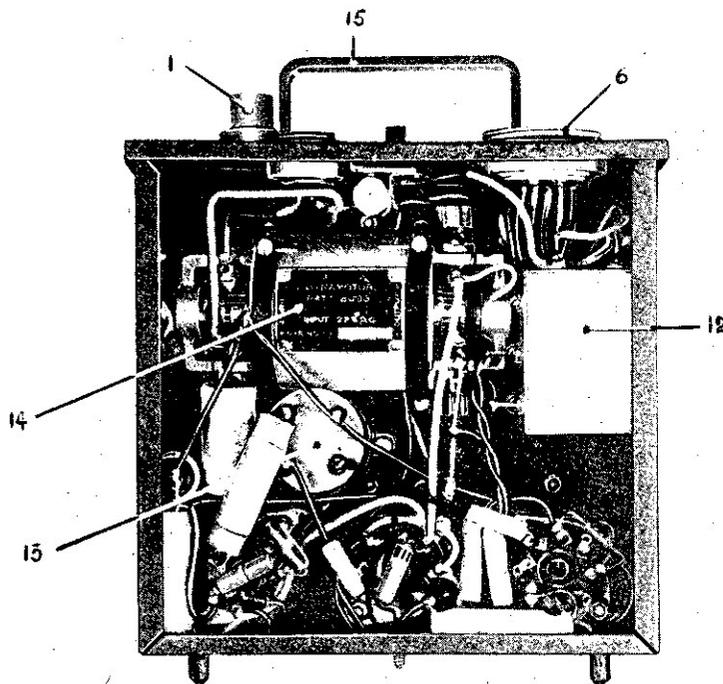
23\_ Les répétiteurs graduels (Réf. Magasin 6A/2I77) sont semblables aux répétiteurs standard (Réf. Magasin 6A/742) mais sont munis de moteurs ayant des rotors à aimants permanents (Réf. Magasin 6A/IR45). Le circuit peut alimenter ce répétiteur; un indicateur de position aérienne ou autres instruments exigent un type de transmission "M" à intervalles d'un 1/2 degré.

24\_ Le répétiteur auto-synchronisateur (Réf. Magasin 6A/IR64) est un mécanisme Desynn standard renfermé dans un boîtier standard en bakélite qui est similaire à celui de l'indicateur Desynn, utilisé pour les jauges de carburant, etc. Le principe du sys-



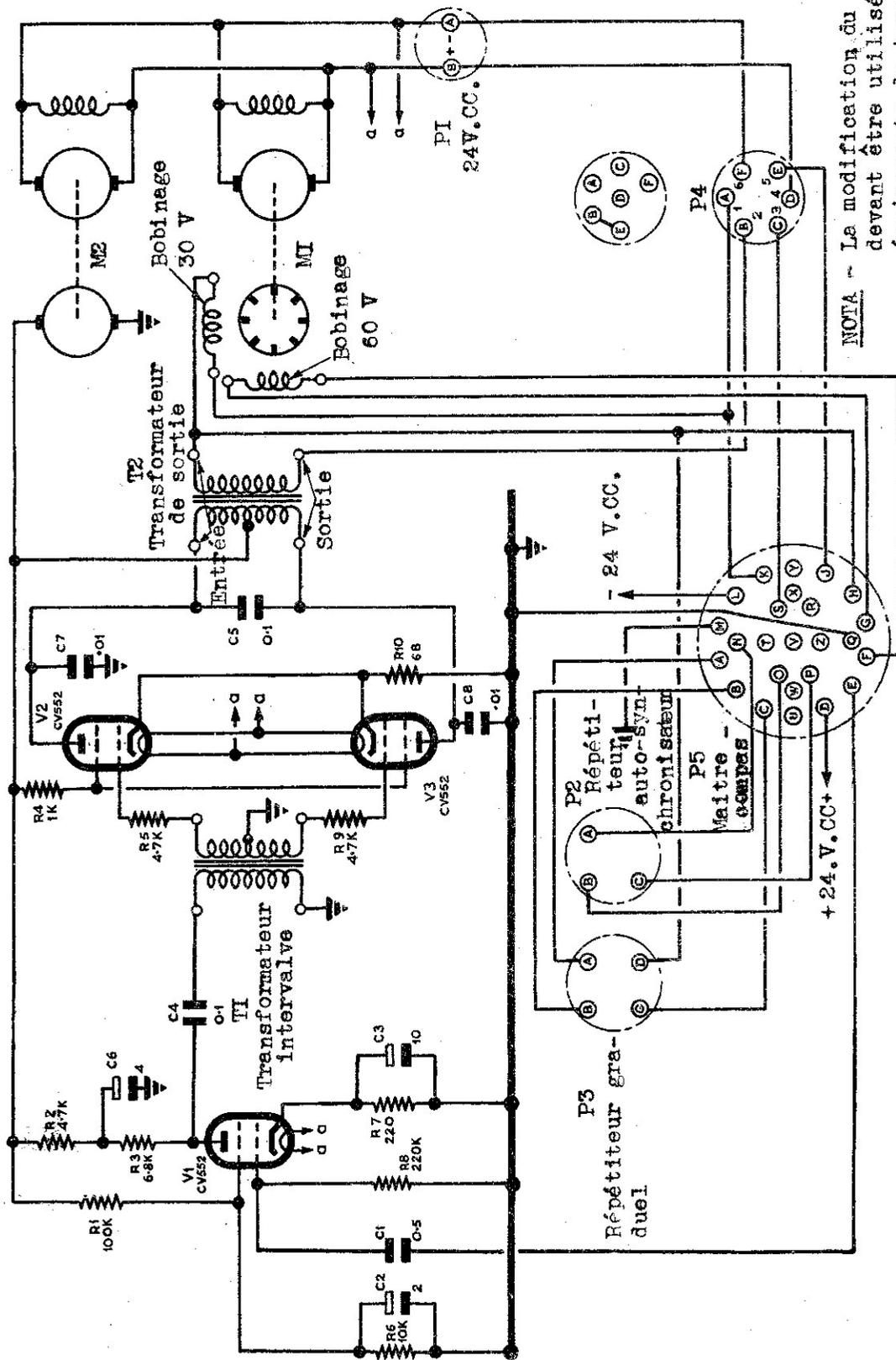
- 1 - Prise 6 fiches de courtcircuitage
- 3 - Prise 4 fiches pour répétiteur graduel
- 9 - Lampes électroniques (valve)
- 10 - Génératrice de courant alternatif
- 11 - Ventilateur de refroidissement

Fig.12 - Amplificateur - Vue montrant les éléments montés sur la plaque de base.



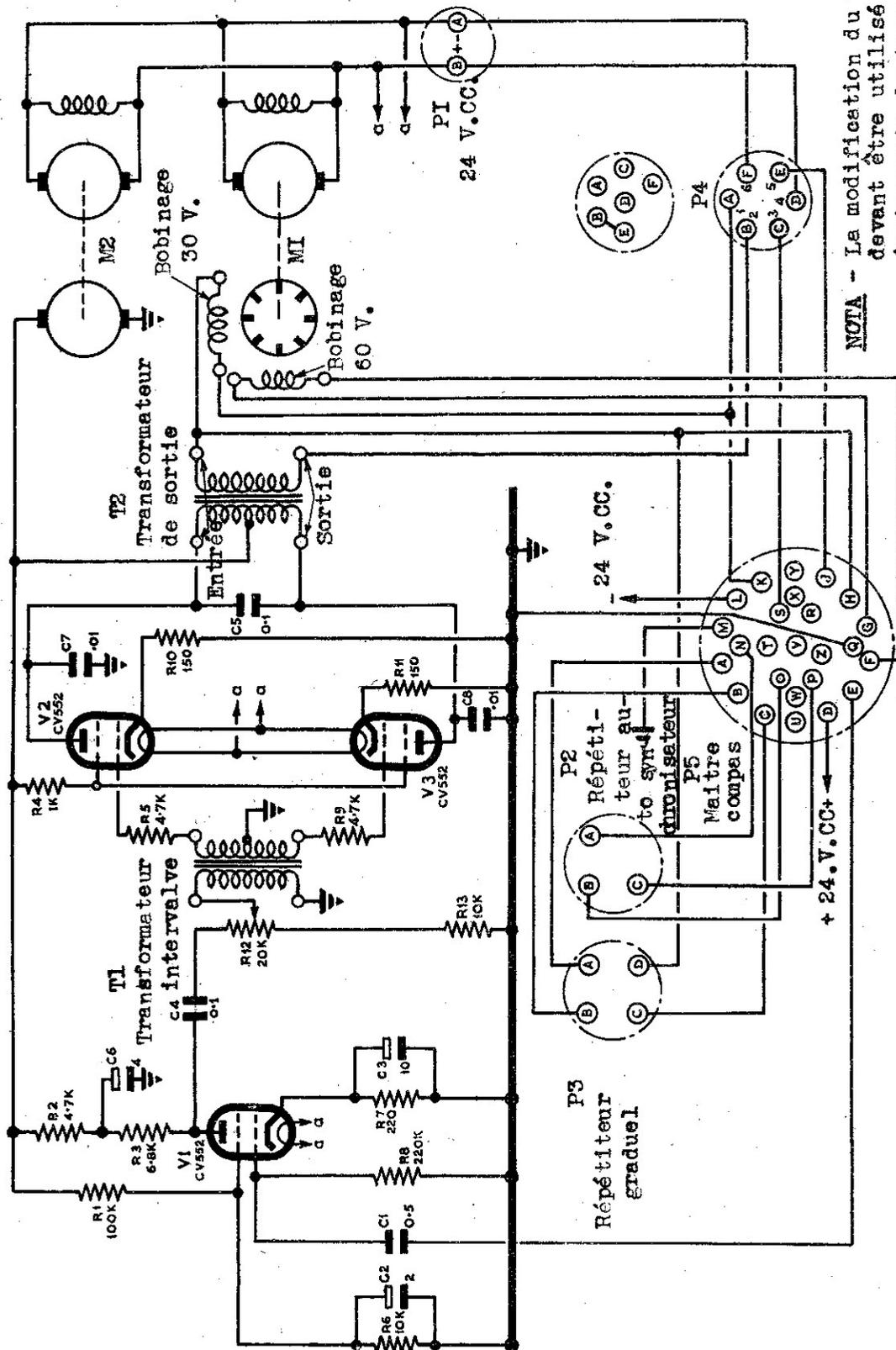
- 1 - Prise 6 fiches de courtcircuitage
- 6 - Prise 25 fiches pour connexions au maître-compass
- 12 - Transformateur, sortie
- 13 - Transformateur, intervalve
- 14 - Dynamoteur
- 15 - Poignée de l'ensemble d'amplificateur

Fig.13 - Amplificateur - Vue montrant les éléments montés en-dessous de la plaque de base.



NOTA - La modification du type III, devant être utilisée avec des équipements du type IIIWD, même lorsque l'amplificateur est utilisé sans boîte de commande (pour système resynchronisateur) Une prise à 6 fiches, avec les fiches B et E interconnectées doit rester en permanence accouplée avec la prise femelle à 6 douilles de l'amplificateur.

Fig.I4 - Schéma du circuit d'amplificateur



**NOTA** - La modification du type III, devant être utilisé avec des équipements du type IIIWD, même lorsque l'amplificateur est utilisé sans boîte de commande (pour système resynchronisateur). Une prise à 6 fiches, avec les fiches B et E interconnectées doit rester en permanence accouplée avec la prise femelle à 6 douilles de l'amplificateur.

Fig.I4 A - Schéma du circuit incluant la commande de sensivité

tème Desynn est indiqué schématiquement par les figures I5 et I6.

25. Le répéteur auto-synchronisateur peut être sujet à des erreurs pouvant atteindre  $2\ 1/2^\circ$  et qui sont constantes pour un instrument donné. Cependant le répéteur peut être utilisé pour vérifier la concordance des répéteurs graduels munis de rotors à aimants permanents, étant donné que ceux-ci ne peuvent être décalés que d'un multiple de  $6^\circ$

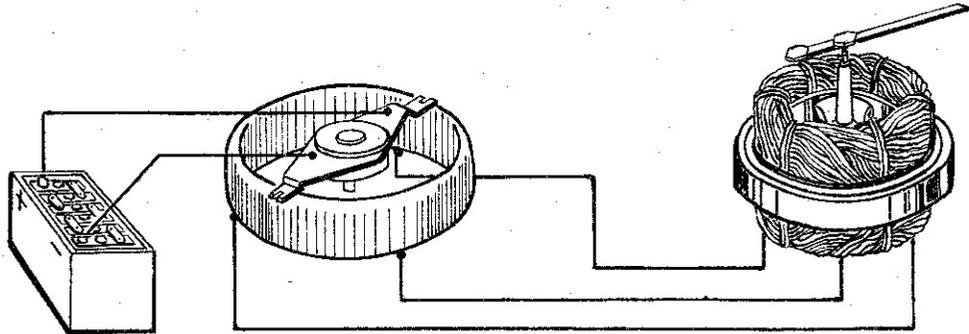


Fig.I5 - Vue schématique du circuit électrique Desynn

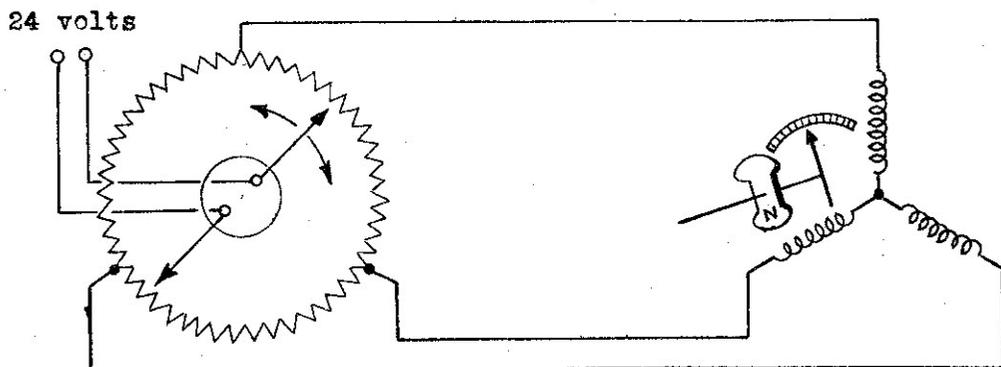


Fig.I6 - Vue théorique du circuit électrique Desynn

**NOTA** - Il est préférable pour tous les répéteurs graduels d'avoir des rotors à aimants permanents, si, toutefois, des répéteurs supplémentaires avec des rotors en acier doux sont montés, ceux-ci devront être synchronisés avec les répéteurs ayant un rotor à aimant permanent, après la synchronisation directe d'après le Desynn de ce répéteur.

26. Le répéteur auto-synchronisateur est utilisable avec une carte de déviation comme instrument pilote.

## FONCTIONNEMENT

27. Lors d'un changement de cap la gamme d'opérations suivante se produira :

- (1) Lorsque l'avion vire, le bol de compas se déplace proportionnellement par rapport au système magnétique et l'équilibre du système de résistance est perturbé comme l'indique les croquis (b) ou (c) de la figure 6.
- (2) Un signal apparaît alors entre l'électrode central ou sud et le point central du système de résistance extérieure et ce signal est amplifié par un amplificateur à deux phases, dont le débit alimente l'une des phases du moteur de poursuite (5, figure 2). La seconde phase du moteur est constamment alimentée par un courant alternatif de 400 périodes/seconde, cette alimentation étant hors phase de  $90^\circ$  avec le débit de l'amplificateur.

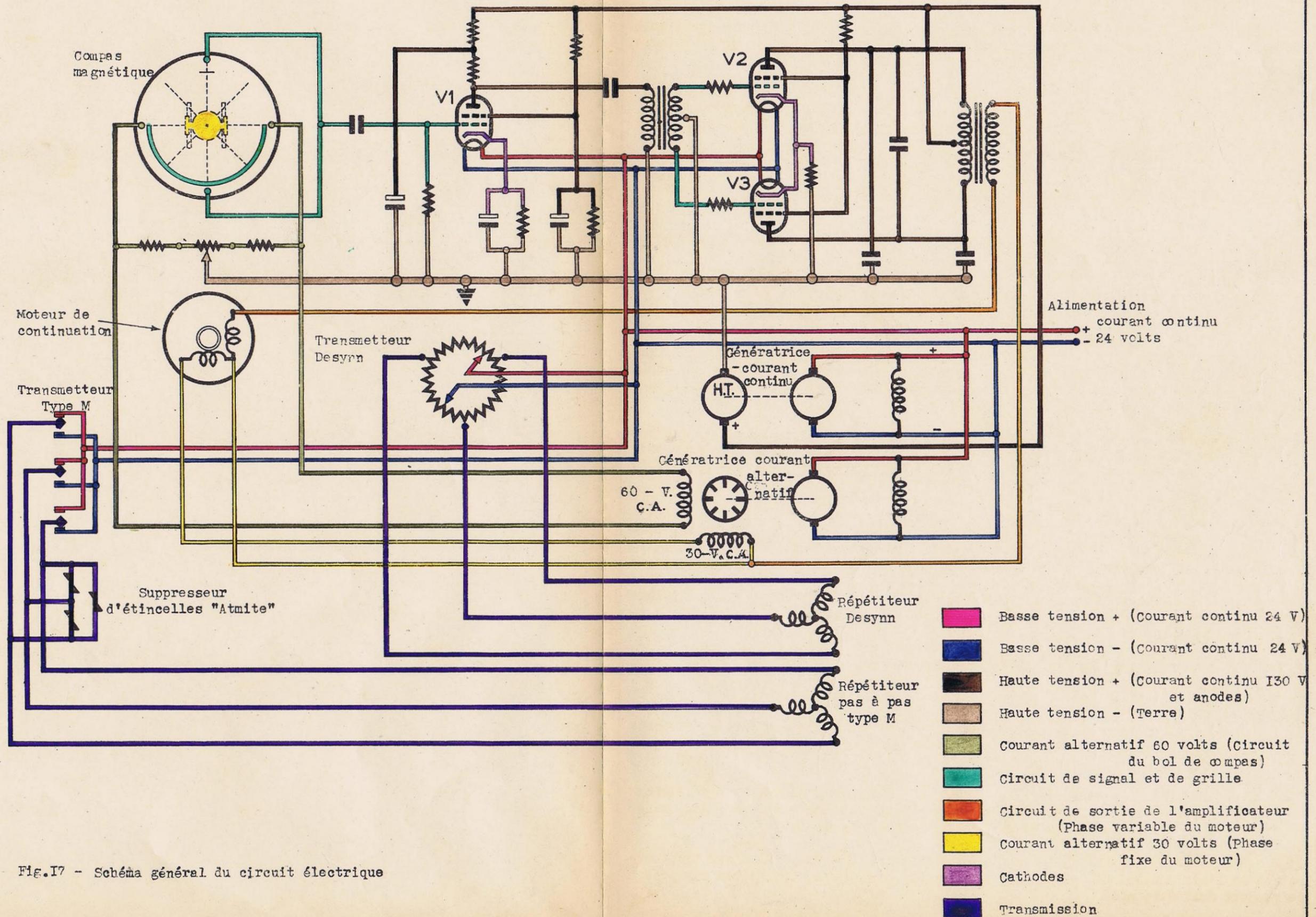


Fig.I7 - Schéma général du circuit électrique

- (3) Le moteur de poursuite est raccordé par une roue dentée au bol du compas, qui peut tourner par rapport à l'avion et au système magnétique. Selon la phase de débit de l'amplificateur (qui est déterminée par la direction du déplacement du bol de compas par rapport au système magnétique), l'axe d'entraînement du moteur tourne vers la droite ou vers la gauche, sa direction étant celle dans laquelle il faudrait tourner le bol de compas pour restaurer l'équilibre du système de résistance.
- (4) Lorsque l'équilibre est atteint, comme l'indique le croquis (a) de la figure 6, le signal est nul puisqu'il n'y a pas de débit de l'amplificateur et que le moteur et de ce fait le compas sont à un point d'arrêt.

28. Le signal est proportionnel au déplacement du bol par rapport au système magnétique de façon à ce que la tendance au pompage soit réduite.

## MONTAGE

29. La figure I montre les éléments d'un équipement du type 3, tandis que les détails de câblage pour l'installation complète sont représentés dans la figure I7.

### Maitre compas

30. Le maitre compas (Réf. Magasin 6A/I863) est essentiellement un compas magnétique et doit être installé dans une position exempte d'interférence magnétique. Les règles de distances de sécurité de l'A.P. 970 concernant l'équipement doivent être rigoureusement observées.

31. L'index, indiquant les lectures de l'échelle d'azimut et visible par la fenêtre pratiquée dans le couvercle, doit être orienté face à l'avant et doit être exactement parallèle à l'axe avant arrière de l'avion. Des boutonnières prévues dans le châssis permettent un réglage suffisant dans ce sens (figure 3)

32. Il doit être possible d'avoir accès à la prise de 25 fiches sur le côté avant du maitre compas; au dispositif d'équilibrage sur le côté avant (ce réglage est fait au moyen d'un petit potentiomètre (I4, figure 7) muni d'une fente pour l'introduction d'un tournevis et manoeuvré par le trou du couvercle inférieur; et au correcteur sur le couvercle supérieur. Il faut prévoir des espaces suffisants pour enlever les couvercles supérieurs et inférieurs et pour observer la position d'équilibre du système magnétique visible à travers le verre de protection du compas après enlèvement du couvercle supérieur.

NOTA : Aucun montage spécial anti-choc n'est nécessaire.

### Amplificateur

33. L'ensemble d'amplificateur (Réf. Magasin 6A/I865) peut être monté dans n'importe quelle position convenable. Les distances de sécurité pour des déviations de 1° et 1/4° sont respectivement de 534 m/m et de 737 m/m.

34. Le plateau muni d'amortisseurs est fixé en permanence à la cellule de l'avion. Un espace doit être prévu pour mettre en place l'amplificateur que l'on glisse dans le plateau et qu'il est possible de retirer si cela est nécessaire.

35. Une ventilation suffisante doit être prévue autour de l'amplificateur (la température de l'air ambiant ne devant pas dépasser 70° centigrade) et l'accès aux prises de raccord doit être aisé.

36 Dans les amplificateurs N°314 à 513 inclus, la prise Resynch à 6 fiches n'est pas utilisée et est débranchée. A partir du N°514 et au delà, un chapeau représenté figure II repère I, est prévu sur cette prise et ne doit pas être enlevé.

## Répétiteur

37 Le répétiteur est interchangeable avec les répétiteurs magnésyn (Réf.Magasin 6A/867) et (Réf.Magasin I06A/I562) en ce qui concerne les trous de fixation et le montage et devrait être installé en conséquence. Le répétiteur n'est pas interchangeable avec le répétiteur Magnésyn, au point de vue électrique. Les distances de sécurité pour la déviation de 1° et 1/4° sont respectivement de 153 m/m et de 254 m.

NOTA - L'index, les lignes de repère et les graduations du cadran du répétiteur (Réf.Magasin 6A/I864) sont traités avec de la pâte fluorescente pour les rendre visibles au cours des vols de nuit.

## Détails de câblage

38 L'équipement doit être câblé en accord avec le Manuel de l'avion intéressé.

## Compensation et réglage

39 Il est important de s'assurer que le voltage de l'avion n'est pas inférieur à 24 volts et que la polarité des fils conducteurs est correcte, avant de procéder aux opérations suivantes :

- (1) Le compas doit être mis en marche et chauffé pendant une minute .
- (2) Enlever le couvercle du maître compas en même temps que le correcteur et vérifier si l'équilibrage est correct, c'est-à-dire si le filament Nord du système magnétique qui est marqué d'une croix est exactement aligné avec la lumière de la plaque de foi. Si ce n'est pas le cas, le réglage nécessaire est effectué en introduisant un tournevis non magnétique dans le petit trou sur l'avant du maître compas et en tournant le potentiomètre intérieur jusqu'à ce que l'on observe un équilibre correct.
- (3) Le répétiteur graduel ou de l'indicateur de position aérienne doit être vérifié d'après l'échelle du maître compas pour un sens de rotation et d'alignement correct.
- (4) L'avion doit alors être orienté de la façon normale et la correction effectuée en utilisant le correcteur N°3 monté sur la partie supérieure du maître compas et en lisant "les caps de l'avion" d'après l'index et les graduations de l'échelle d'azimut ou sur le répétiteur graduel.
- (5) Le répétiteur auto-synchronisateur doit être vérifié et comparé avec le maître compas ou le répétiteur graduel, tous les 15° si possible.
- (6) Des cartes de déviation doivent être préparées pour le répétiteur graduel (alinéa 3) et les répétiteurs auto-synchronisateurs.  
L'EQUILIBRE DU SYSTEME MAGNETIQUE doit être vérifié avant l'orientation de l'avion(paragraphe 39. (4).)

## Désynchronisation

- 40\_ (1) Le répétiteur auto-synchronisateur s'il fonctionne correctement, devra toujours donner une lecture à 2 1/2° près de celle du maître compas. Cette vérification doit être faite périodiquement plus particulièrement sur les caps cardinaux et quadrantaux. Si cette vérification fait ressortir une différence supérieure à 2 1/2°, le répétiteur auto-synchro-

nisateur sera considéré défectueux et changé.

- (2) Faisant suite à l'alignement des répéteurs graduels (parag.39 (3)) et s'il existe un écart supérieur à  $2\ 1/2^\circ$  entre le répéteur auto-synchronisateur et n'importe quel répéteur graduel, la désynchronisation de ce dernier pourra alors être envisagée. La vérification de cet état de chose est plus facilement menée à bien sur les caps cardinaux ou quadrantaux (parag.40 (1)) et peut être effectuée au sol ou en vol. Les répéteurs graduels peuvent alors être réalignés sans se reporter au maître compas (parag.39 (3)) en réduisant la différence à moins de  $3^\circ$
- (3) A noter qu'un répéteur auto-synchronisateur ne peut pas être dérégulé. Un répéteur défectueux donnera un degré d'exactitude insuffisant et ceci peut être essayé comme l'indique le paragraphe précédent.

### Manoeuvres à effectuer avant le vol

41 Avant d'utiliser le compas magnétique transmetteur de l'amirauté, les vérifications suivantes doivent être effectuées :

- (1) S'assurer que la tension d'alimentation de l'avion n'est pas inférieure à 24 volts.
- (2) Ne jamais mettre en marche le maître compas lorsqu'il n'est pas connecté à l'amplificateur.
- (3) Pour se servir du compas, brancher l'interrupteur principal (ou de compas) et permettre au chauffage des lampes de s'effectuer pendant une minute et au compas de s'arrêter sur son orientation correcte. Vérifier que l'indicateur de position aérienne ou tout autre répéteur graduel indique à  $2\ 1/2^\circ$  près le cap que l'on peut lire sur le répéteur auto-synchronisateur, et aligner les répéteurs graduels si nécessaire.
- (4) Si on utilise une carte de déviation d'indicateur de position aérienne appliquer la déviation à la lecture du répéteur indicateur de position aérienne et comparer le cap magnétique avec celui obtenu après avoir appliqué la déviation Desynn à la lecture du Desynn. Aligner ensuite l'indicateur de position aérienne à la position de réglage la plus proche donnant le même cap magnétique que celui obtenu du répéteur Desynn.

### Arrêt

42 Lorsque l'on n'a plus besoin du compas, débrancher l'interrupteur principal (ou de compas).

### ACCESSIBILITE

#### Maitre compas

43 L'accès du train d'engrenages du transmetteur s'obtient en enlevant le couvercle inférieur.

#### Amplificateur

44 On peut remplacer des lampes défectueuses après avoir retiré l'amplificateur de son plateau. L'amplificateur est maintenu par un bouton moleté (7, fig.II) sur le devant du boîtier.

### ENTRETIEN

45 sous réserve des exceptions ci-dessous, aucune tentative de réparation, de réglage

ge ou d'intervention quelconque ne doit être effectuée sur n'importe quel élément de l'équipement.

46. Si une avarie importante se produit dans l'équipement, l'unité défectueuse sera changée.

47. Si une avarie quelconque se produit dans l'équipement on devra suivre la méthode d'essai courant comme l'indiquent les paragraphes 51 à 53.

### Maitre compas

48. Les opérations suivantes devront être effectuées au cours des inspections mineures :

- (1) Les roues dentées du maitre compas devront être légèrement huilées avec 2 ou 3 gouttes d'huile OM.I3 (Réf.Magasin N°34B/74) (Ol,473) et 34B/43 (22,75 litres)
- (2) Les bagues collectrices devront être examinées et si nécessaire, nettoyées avec un morceau de toile blanche propre que l'on imbibera d'essence (sans plomb) (Réf.Magasin 34A/I75) si les impuretés ne s'enlèvent pas facilement.
- (3) Les contacts de transmetteur devront être nettoyés avec une lamelle d'acier d'environ 0,13 m/m d'épaisseur (un morceau de ressort d'horlogerie convient à cet usage) et devra elle même être très propre avant d'être utilisée. La faire pénétrer entre les contacts en position "fermés" et opérer un mouvement de va-et-vient entre les contacts.

### Amplificateur

49. Examiner et si cela est nécessaire remettre en état les balais de génératrices. Les génératrices sont contenues dans l'amplificateur, la génératrice à courant alternatif (I0, figure I2) se trouve au-dessus du châssis et la génératrice à courant continu (I4, figure I3) au dessous. Utiliser une brosse douce pour nettoyer le filtre métallique.

### Répétiteur [réf. Magasin 6A/1864]

50 S'assurer que la grille d'orientation n'accroche pas l'index de l'instrument.

### Essais

51. Avant l'essai, s'assurer que la tension fournie n'est pas inférieure à 24 volts. Pour se rendre compte du fonctionnement de l'instrument opérer comme suit :

- (1) Faire tourner le système d'aimantation du maitre compas en présentant en regard un petit aimant. Le bol avec son échelle graduée devra immédiatement changer de cap et les répétiteurs devront suivre et prendre le nouveau cap du maitre compas.
- (2) Enlever le couvercle supérieur du maitre compas et s'assurer que l'équilibre est correct (parag.39 (2)). Déplacer ensuite le système d'aimantation au moyen d'un petit aimant. La poursuite devra commencer par un déplacement du filament nord, de la ligne de foi, ajourée, d'un 1/2 degré ou moins.
- (3) Le couvercle supérieur du maitre compas étant enlevé, noter le cap indiqué par le compas sur l'échelle et fixer un aimant sur le verre de protection, avec de la Plasticine, ou autre substance similaire, avec son axe orienté dans la direction Est-Ouest. Une rotation continue du bol et du répétiteur doit avoir lieu à la cadence de 360° en 6 à 8

secondes. Enlever l'aimant et laisser le compas se calmer. Cela prendra quelques minutes étant donné les ondes tourbillonnaires créées par la rotation continue.

52\_Sitôt le compas arrêté, l'indication du maître compas devra être celle précédemment observée et les répéteurs devront être en correspondance.

53\_Tableau pour déceler les défauts simples.

DEFAUTS	CAUSE POSSIBLE	REMEDE POSSIBLE
Les répéteurs tournent continuellement dans une seule direction	Circuit de compas défectueux dans le maître compas	Changer le maître compas
Les répéteurs ne tournent pas lorsque le cap de l'avion change	Maître compas défectueux Amplificateur défectueux Répéteur défectueux Transmetteur du maître compas défectueux Connexions de câbles rompues	Nettoyer le transmetteur Changer le répéteur, l'amplificateur ou le maître-compas.  Vérifier le câble
Les répéteurs se déplacent par sauts	Répéteur défectueux Transmetteur défectueux Rupture intérieure d'un câble de connexion	Nettoyer le transmetteur Changer le répéteur L'amplificateur ou le maître compas Vérifier le câble
Les génératrices de l'amplificateur ne démarrent pas	Courant non branché ou déconnecté de toute façon (p.ex. fusible fondu) Amplificateur défectueux	Vérifier l'alimentation  ou Changer l'amplificateur

LORSQUE L'EQUIPEMENT EST ESSAYE D'APRES LES DIRECTIVES DU PARAGRAPHE 51

Le maître compas "poursuit" correctement mais les répéteurs ne tournent pas du tout ou se déplacent par saccades	Transmetteur du maître compas défectueux Répéteur défectueux Connexions de câbles rompues	Changer le transmetteur Changer le maître compas ou le répéteur  Vérifier le câble
--	---	---

NOTA - Pour vérifier les défauts soupçonnés, de pièces d'équipement individuelles par exemple, maître compas, amplificateur, répéteur, etc., les équipements d'essais (Réf.Mag.6C/683) devront être utilisés.. Des détails concernant cet équipement d'essais sera publié dans A.P. I275 A Section 6, dès que possible

## CHAPITRE 13

# COMPAS MAGNETIQUES TYPES E2

### TABLE DES MATIERES

	Para.
Présentation	1
Description	2
Montage	7

### ILLUSTRATIONS

	Fig.
Compas type E2 et clé de correcteur	1
Coupe du système du compas	2
Index pour la correction des coefficients B et C	3
Index pour la correction de la composante R	4

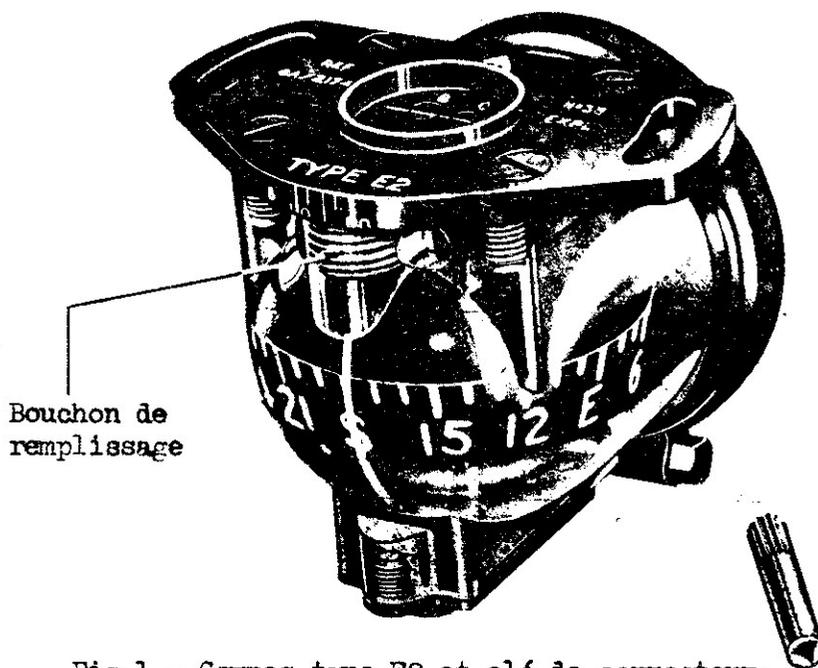


Fig.1 - Compas type E2 et clé de correcteur.

### Présentation

1\_ Le compas magnétique type E2 (Réf.Mag.6A/2I74) et type E2A (qui sera fourni plus tard) peuvent être considérés comme identiques pour la commodité de leur description; leur seule différence réside dans le fait que le E2 est réuni à des correcteurs pour corriger les coefficients B et C et la composante R, tandis que le E2A a des correcteurs pour corriger les coefficients B et C, seulement. Le compas est un instrument de modèle réduit, conçu pour être utilisé comme compas de secours ou compas auxiliaire là où le manque de place ne permet pas le montage du compas normal type P. Il permet aussi, si on le désire, une vérification approximative du fonctionnement du maître-compas. La rose de compas est graduée de 10 en 10 degrés, il est donc nécessaire pour des valeurs comprises entre ces inter-

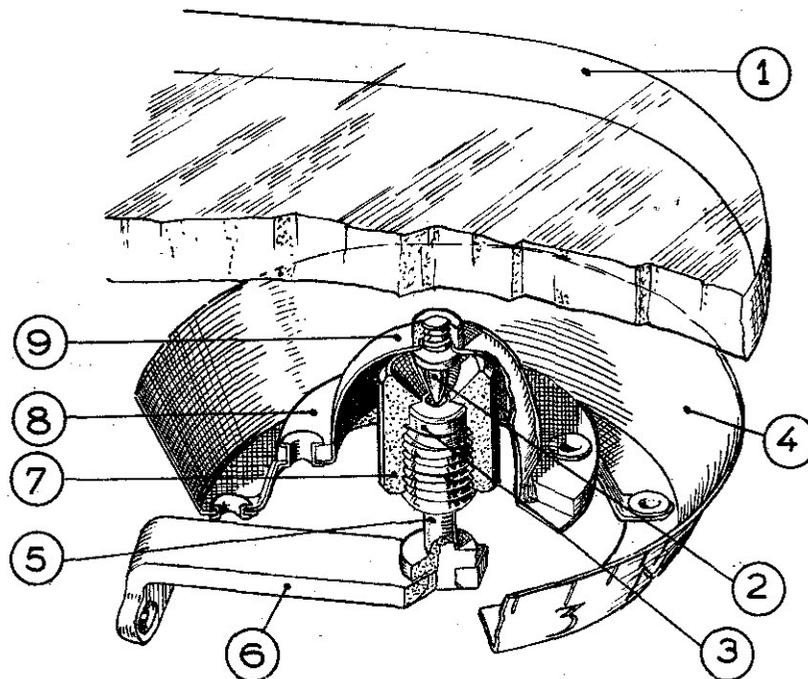
valles de faire une estimation par interpolation. Ceci est considéré comme étant suffisant pour permettre la lecture du compas avec l'exactitude que l'on peut attendre des compas de ce type. Une vue générale de ce compas est représentée figure I.

## DESCRIPTION

2 — Le bol du compas est fabriqué en matière plastique et le support (6, figure 2) qui soutient l'axe (5) supportant le système du compas est placé dans un logement moulé situé à la base du bol et fixé en place par deux vis.

3 — La rose de compas (4) et le dôme (9) du système sont des pièces embouties en maillechort rivés l'une à l'autre et l'aimant (8) qui est un anneau complet d'acier aimanté est rivé à l'ensemble de rose. Le pivot à point d'irridium (2) se visse dans le centre du dôme, la pointe du pivot reposant sur une cuvette en saphir (3) fixée à l'axe par le support de cuvette (7). La rose est empêchée de tomber de l'axe lorsque le compas est renversé, par contact avec la partie supérieure du bol (I). Dans la position normale le jeu entre la partie supérieure du pivot et celle du bol est considérablement inférieure qu'entre la cuvette de saphir et la partie supérieure du support de cuvette.

4 — Le bol du compas est entièrement rempli avec du liquide "Silicone" choisi parce qu'il n'a pas d'effet nuisible sur le matériau (Diakon) utilisé dans la fabrication du bol et parce que les changements de viscosité dus à la température sont minimes. Un soufflet à l'arrière du bol pourvoit aux changements de volume du liquide sous l'effet des variations de température.



I - Bol

4 - Rose du compas

7 - Support de cuvette

2 - Pivot à point d'irridium

5 - Axe supportant le système de compas

8 - Aimant

3 - Cuvette en saphir

6 - Support de l'axe(5)

9 - Dôme

Fig.2 - Coupe du système de compas

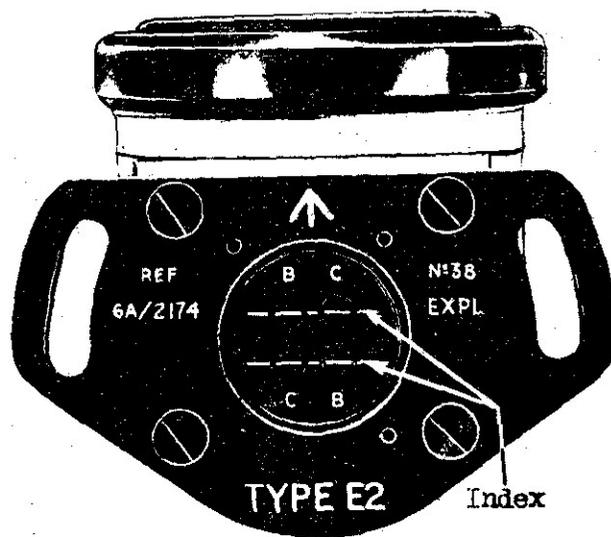


Fig.3 - Index pour la correction des coefficients B et C.

5—Deux paires de correcteurs réglables sont montés sur une plaque de métal fixée à la partie supérieure du bol. Les embouts de correction sont placés de part et d'autre du bouchon de remplissage (fig.1). Lorsque les aimants de correcteurs sont à la position neutre, les index gravés sur des petites plaques circulaires tournantes au-dessus des aiguilles d'aimant, sont en ligne avec des repères fixes gravés sur la plaque principale. On peut comprendre la disposition des aimants, en se reportant à la figure 3, les lettres B et C indiquant les coefficients pour lesquels la correction est faite; les positions des embouts appropriés sont marquées sur le bord de la plaque supérieure (figure 1) d'une façon semblable. L'embout pour la correction de la composante R (dans le type E2) est situé à la base du compas, les index qui indiquent la position des aiguilles d'aimant raccordées à cet embout, étant sur la gauche de la ligne de foi, comme l'indique la figure 4. Deux boutonnières rayonnantes pratiquées dans la plaque de montage du compas permettent un réglage en azimut pour la correction du coefficient A.

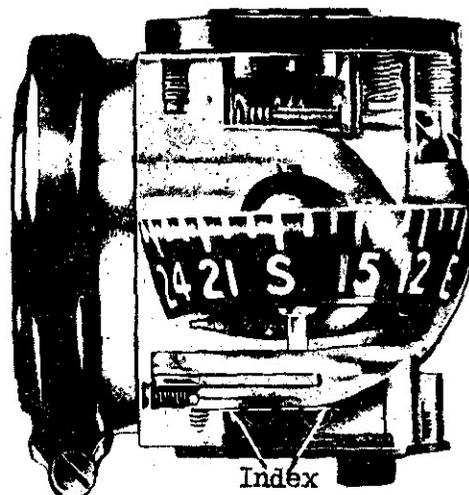


Fig.4 - Index pour la correction de la composante R.

6\_ Une petite clé de correcteur (Réf.Mag.6A/2056) représentée figure I est nible pour le réglage du compas. Le compas est enveloppé dans une boîte de t. port doublée intérieurement de caoutchouc mousse.

### MONTAGE.

7\_ Le compas E2 doit être monté en suivant les instructions données dans les nuels d'avions correspondant aux différents types d'avions. Il est à remarquer si le compas E2 est monté dans un avion, le processus complet d'orientation de pas doit être suivi, ceci inclus la vérification de la composante R, même si l' sait qu'elle est négligeable pour l'avion dans lequel est monté ce compas. Ceci pour être certain que le correcteur lui-même n'est pas la cause d'une déviation due au fait que ses aimants ne sont pas dans la position neutre.

## CHAPITRE 14

# COMPAS GYRO-MAGNETIQUES, SERIE MK.4

## NOTES GENERALES

### TABLE DES MATIERES

	Para.		Para.
Présentation	I	Bobinage de précision	39
Généralités	4	Mécanisme Selsyn et rose du compas	40
Principe général de fonctionnement	II	Avertisseur	43
Présentation des indications du compas	19	Mécanisme de synchronisation	46
Description détaillée		Index et bouton de réglage de cap	52
Généralités	26	Commutateur sélecteur du compas Directional gyro	54
Le gyroscope	27	Détecteur	56
Mouvement gyroscopique	28	Correcteur de déviation	58
Mécanisme de redressement	33		

### ILLUSTRATIONS

	Fig.		Fig.
Coupe du détecteur, sans correcteur de déviation	I	Gyroscope utilisé dans le compas gyro-magnétique MK.4B	7
Vue schématique du système détecteur	2	Coupe du gyroscope	8
Vue schématique de compas gyro-magnétique MK.4F	3	Vue schématique du système de mise à niveau du gyroscope	9
Vue montrant le cap de l'avion et l'index de cap réglé pour un nouveau cap	4	Principe du mécanisme de l'avertisseur	10
Vue montrant le cap de l'avion volant sur un nouveau cap	5	Détecteur avec correcteur de déviation en place	II
Présentation du maître répéteur utilisé avec le compas gyro-magnétique MK.4B	6	Coupe du correcteur de déviation	12

### TABLE DES APPENDICES

I- Système de transmission Selsyn

2-Théorie du détecteur utilisé dans les compas gyro-magnétiques de la série MK.4

#### Présentation

1- Ce chapitre donne les renseignements concernant le compas gyro-magnétique de la série MK.4 qui comprend actuellement deux modèles :

- (1) MK.4B
- (2) MK.4F

2\_ Ces instruments sont aussi connus vulgairement sous la désignation de compas C4B et C4F. Ce chapitre est destiné à donner les principes généraux de fonctionnement qui sont identiques pour ces deux types de compas. Les chapitres 15 et 16 de cette section décriront en détail les modèles MK.4F et MK.4B respectivement, les instructions d'utilisation et recommandations concernant l'entretien.

3\_ De plus, depuis que la transmission Selsyn est utilisée intensivement dans les compas, une description succincte de ce système est donnée dans l'appendice I de ce chapitre. L'appendice 2 donne l'explication de la théorie du détecteur utilisé dans les deux modèles de compas.

## GÉNÉRALITÉS

4\_ Les compas gyro-magnétiques de la série MK.4 se composent essentiellement d'un conservateur de cap (directional gyro) comportant un gyroscope fonctionnant électriquement, qui est synchronisé sur le champ magnétique terrestre par un mécanisme de détection à distance. Par cette disposition les indications du compas sont amorties, les erreurs de déviation septentrionales et autres erreurs solidaires du compas magnétique conventionnel, sont réduites au minimum pendant que l'imprévisible dérive du gyroscope est éliminée.

5\_ Le gyroscope est monté sur le tableau de bord du pilote et transmet les indications du compas. Le détecteur est habituellement monté dans le bout de l'une des ailes, ou le plan de dérive de l'empennage, dans une position où les perturbations magnétiques locales sont réduites au minimum; ceci diminue considérablement l'importance des corrections à effectuer pour la déviation magnétique.

6\_ Les deux modèles de compas utilisent un amplificateur dont le but sera décrit ultérieurement dans ce chapitre.

7\_ Le compas MK.4F est prévu pour être utilisé sur des avions où les répéteurs ne sont pas nécessaires et où aucune indication de cap n'est nécessaire à l'équipement auxiliaire, et comporte le minimum d'appareils pour l'ensemble, c'est-à-dire un gyroscope, un détecteur, un amplificateur et une petite boîte de commande du correcteur de déviation. Il transmet une indication amortie du cap magnétique de l'avion au gyroscope.

8\_ Le compas MK.4B est un instrument mieux compris, pouvant être utilisé dans un avion transportant un navigateur, et, où l'équipement auxiliaire nécessite des informations de cap, tels que l'A.D.R.I.S (viseur de lance-bombes), pilote automatique etc. C'est pourquoi, en plus du gyroscope, du détecteur, et de l'amplificateur, le MK.4B comprend un maître indicateur de navigation qui donne :

- (1) Une grande échelle aisément lisible d'indication de cap pour le navigateur.
- (2) Un mécanisme pour l'application des variations magnétiques de façon à ce que les indications du compas et des équipements commandés soient données par rapport au Nord vrai
- (3) Un système spécial de signaux pour la commande du pilote automatique MK.9
- (4) Un système moteur répéteur pour transmettre les indications de cap à des équipements, tels que l'A.D.R.I.S, (viseur de lance bombes), le radio-compas etc.
- (5) Un système synchronisateur de transmission du type Selsyn pour la commande de l'équipement auxiliaire.

Le compas MK.4B est aussi prévu pour l'adjonction d'un second gyroscope monté sur

Le tableau de bord du second pilote.

9\_ Puisque pour certaines opérations on peut utiliser le gyroscope comme conservateur de cap seulement (D.G.), un dispositif est prévu pour mettre hors circuit la commande du détecteur au moyen d'un commutateur - sélecteur de compas conservateur de cap. Dans le MK.4F, ce commutateur sélecteur est monté sur le coin gauche supérieur de la face du gyroscope

10\_ Dans le MK.4B cependant, étant donné le fait que l'on peut utiliser deux gyroscopes, le commutateur sélecteur du compas conservateur de cap est monté sur un tableau de contrôle séparé. Lorsque l'on monte deux gyroscopes, un gyroscope est normalement utilisé comme compas et l'autre comme conservateur de cap, mais un dispositif est prévu pour utiliser les deux gyroscopes, comme conservateurs de cap si on le désire. Dans ce but, le commutateur comprend trois positions :

- (1) Le gyroscope gauche fonctionne comme un compas et le gyroscope droit comme un conservateur de cap.
- (2) Les deux gyroscopes fonctionnent comme conservateurs de cap.
- (3) Le gyroscope droit fonctionne comme compas et le gyroscope gauche comme conservateur de cap.

Lorsqu'un seul gyroscope est monté, la troisième position du commutateur est masquée et une prise spéciale de court circuitage est branchée sur la douille du gyroscope droit. Sur un avion, où l'espace ne permet pas au tableau de commande d'être accessible au pilote, il peut être monté à distance et commandé par un simple commutateur marche/arrêt monté sur le tableau de bord du pilote, près du gyroscope. Le commutateur marche/arrêt est branché au tableau de commande sur la prise du gyroscope droit à la place de la prise de court-circuitage

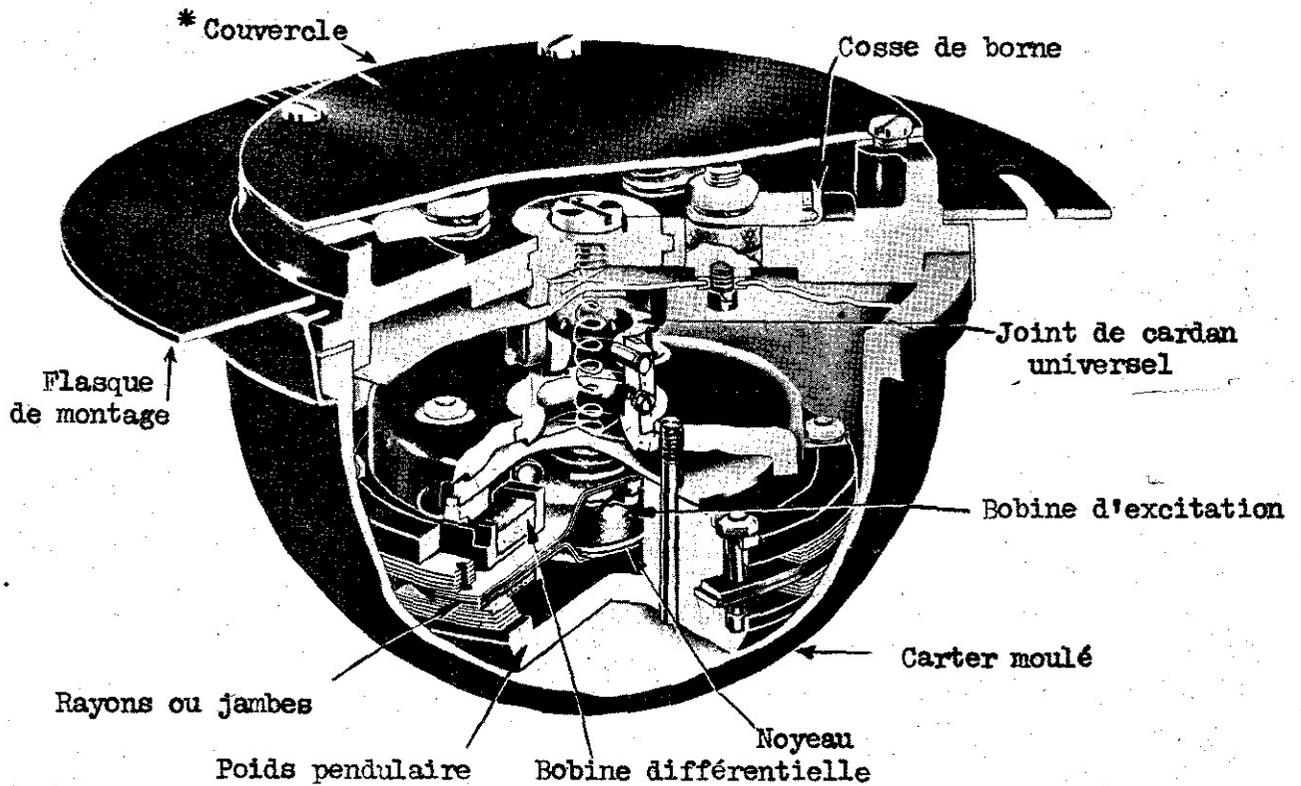
## PRINCIPE GÉNÉRAL DE FONCTIONNEMENT

11\_ Le principe de fonctionnement décrit dans les paragraphes suivants, se rapporte sauf spécification contraire, aux deux compas.

12\_ Le compas gyro-magnétique de la série MK.4 ne doit en aucun cas être confondu avec le compas à distance décrit Section 3, chapitre 7 de cette publication. Il en diffère essentiellement du fait que l'appareil détecteur ne fait pas partie du même ensemble que l'élément gyroscopique et qu'il détecte la direction des lignes de force du champ magnétique terrestre, au moyen d'électro-aimants et non par l'utilisation de barres magnétiques. La description qui suit, montre qu'il y a très peu de points communs entre le compas à distance et le compas MK4.

13\_ L'appareil détecteur (fig.I) se compose d'un élément sensitif pendulaire, à oscillations libres (dans certaines limites), mais fixé sur l'avion en azimuth. Cet élément est suspendu par un joint Hooke à la plaque à bornes et le mécanisme se trouve hermétiquement clos dans un carter moulé, hémisphérique, qui est partiellement rempli avec de l'huile pour amortir les oscillations. Sur le dessus de la plaque à bornes, mais n'étant pas représenté sur la figure I, se trouve le mécanisme correcteur de déviation. L'appareil détecteur avec le correcteur de déviation est représenté figure II.

14\_ L'élément détecteur pendulaire ressemble à une roue à trois rayons dont la jante est coupée entre les trois rayons qui sont distants de 120 degrés. La jante forme ainsi une corne polaire pour chaque arc, comme le montre la fig.2. Les cornes polaires et les rayons sont faits d'une série de tôles de métal, possédant une haute perméabilité magnétique. Chaque rayon (fig.I) est composé de deux lames ou jambes l'une inférieure et l'autre supérieure se séparant pour s'emboîter sur un noyau formant moyeu. Ce noyau porte un bobinage d'excitation, enroulé sur l'extérieur suivant un axe vertical, et chaque rayon est muni d'une bobine différentielle bobinée autour des deux jambes suivant un axe horizontal.



\* Cette illustration montre un détecteur au stade de la construction avant l'adjonction du correcteur de déviation. L'appareil de détection complet est représenté figure 11.

Fig.1 - Coupe du détecteur sans correcteur de déviation.

15\_ La bobine d'excitation est alimentée par un courant alternatif monophasé de 400 p/s suffisant pour induire un flux magnétique capable de saturer les éléments des rayons et des cornes polaires. Un signal alternatif de 800 périodes est induit dans chacune des trois bobines qui sont connectées en étoile, l'amplitude de chaque signal étant proportionnelle à la composante du champ magnétique terrestre, en ligne avec le rayon intéressé. La théorie du système détecteur est décrite en détail dans l'appendice 2 de ce chapitre.

16\_ Comme le montrent les figures 2 et 3, le débit du système détecteur est transmis au stator de l'émetteur Selsyn. Ainsi, un champ magnétique se produit dans le stator de ce Selsyn, le vecteur du champ étant en relation directe avec le cap magnétique de l'avion.

17\_ Ce signal est transmis à l'amplificateur de précession où il est amplifié, rectifié, et appliqué sous forme de courant continu à la bobine de précession du gyroscope afin de faire tourner le gyroscope de façon à synchroniser la rose du compas et le rotor du Selsyn avec le détecteur, c'est-à-dire à faire coïncider la rose du gyroscope avec le cap de l'avion. La similitude, entre le détecteur du système de transmission Selsyn et une génératrice type de transmission Selsyn, peut être constatée en étudiant le système de transmission Selsyn décrit dans l'appendice I

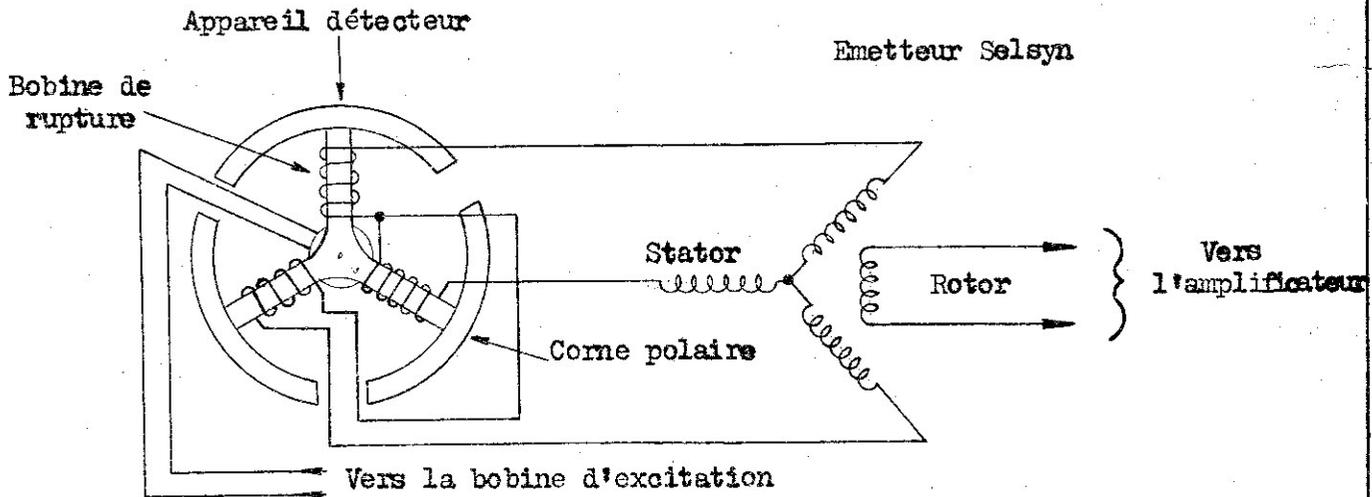


Fig.2 - Vue schématique du système détecteur.

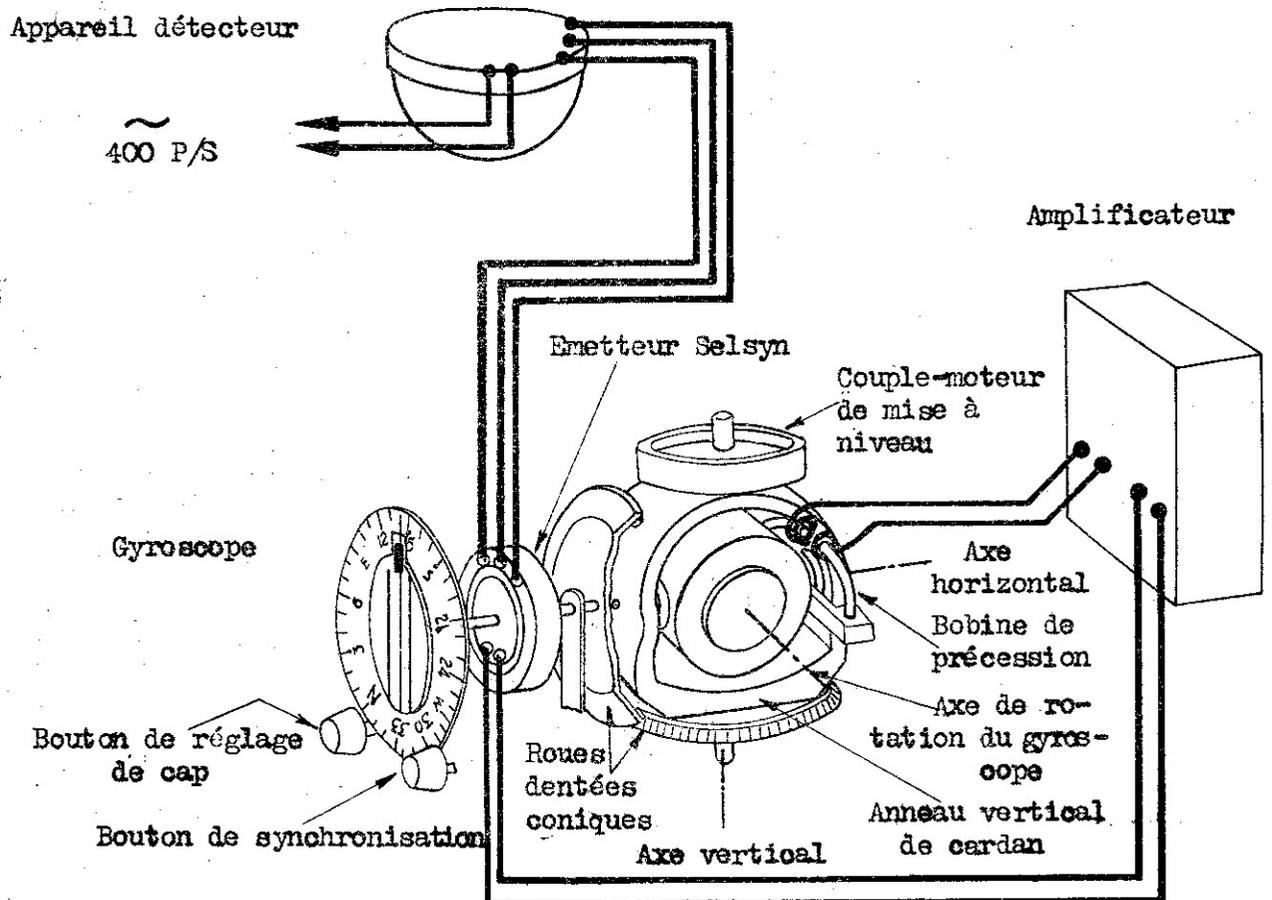
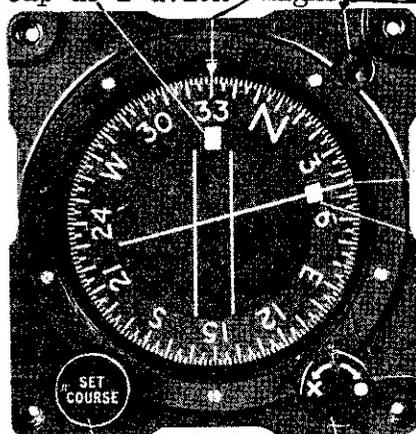


Fig.3 - Vue schématique de compas gyro-magnétique Mk.4F.

Rectangle de cap de l'avion Ligne de foi Avertisseur



Index de cap

Rectangle de cap

Bouton de réglage  
de cap

Bouton de synchronisation

Fig.4 - Vue montrant le cap de l'avion et l'index de cap réglé pour un nouveau cap.

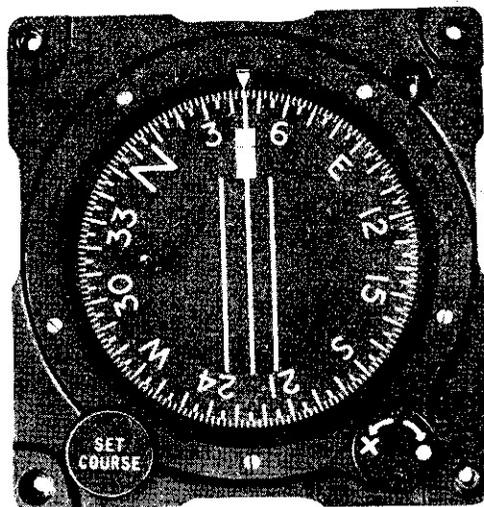


Fig.5 - Vue montrant le cap de l'avion volant sur un nouveau cap.

18 C'est pourquoi, en résumé, le compas possède les caractéristiques de base suivantes ;

- (1) C'est un indicateur de cap stable sous toutes les conditions de variations atmosphériques
- (2) C'est un instrument sensible au Nord sans les désavantages de la déclinaison Nord et de l'oscillation
- (3) Il ne peut pas dériver, il est auto-synchrone et ne donne pas en conséquence d'indications douteuses.

## Presentation des indications du compas

19 Avant de procéder à la description en détail du mécanisme de détection et du gyroscope, nous expliquons dans les paragraphes suivants la façon de présenter les indications du compas au pilote. Le mode de présentation des indications du gyroscope est identique pour les deux modèles MK.4F et MK.4B. Cependant un commutateur sélecteur de compas Directional gyro est ajouté dans le coin supérieur gauche du gyroscope MK.4F, alors que pour le MK.4B ce commutateur est monté sur un tableau de commande séparé.

20. L'indication du cap de l'avion est donnée au pilote par le cadran mobile de présentation du gyroscope comme on peut le voir sur les figures 4 et 5.

21. En se reportant à la figure 4 on voit que les deux lignes parallèles et le rectangle intérieur de direction de l'avion sont gravés et peints sur la glace de face de l'instrument. La ligne de foi est également placée sur le boîtier de l'instrument. L'index et le rectangle de cap sont gravés et peints sur une plaque ronde qui est normalement en friction sur la rose du compas, et se déplace en conséquence avec la rose du compas. Cependant, lorsque l'on appuie sur le bouton de réglage du cap et qu'on le tourne, la plaque portant l'index et le rectangle de cap, se sépare de la rose du compas et tourne par rapport à elle et au boîtier de l'instrument.

22. Dans la figure 4, la rose du compas indique un cap de l'avion de 330 deg. (C) et un nouveau cap choisi de 045 deg. (C). Le cap de l'avion est toujours indiqué par la ligne de foi, en regard de la rose du compas. Le nouveau cap de 045 deg. (C) a été sélectionné par le pilote, au moyen du bouton de réglage de cap et se trouve indiqué par l'index de cap. Les deux lignes parallèles et le rectangle intérieur permettent au pilote de vérifier "son cap" avec précision. Pour que l'avion soit orienté sur le nouveau cap, les deux rectangles doivent coïncider. C'est pourquoi il est évident qu'en virant à droite, on dirigera l'avion sur le nouveau cap de 045 deg. (C) puisque le rectangle de cap est décalé à droite par rapport au rectangle de direction.

23. Durant le changement de cap, l'index et le rectangle de cap étant en friction sur la rose du compas, se déplaceront avec elle. La figure 5 représente les indications du gyroscope lorsque l'avion a atteint la nouvelle direction de 045 deg. (C). Le rectangle de cap est maintenant dans la même direction que le rectangle de direction et ce cap peut être tenu, simplement en observant ces deux rectangles, qui doivent rester en ligne. N'importe quelle déviation peut être corrigée en gouvernant l'avion, jusqu'à ce que le rectangle de direction de l'avion coïncide avec le rectangle de cap.

24. La fonction du bouton de synchronisation et de l'avertisseur sont décrits plus loin dans ce chapitre, aux paragraphes 47 à 55 donnant la description détaillée du mécanisme gyroscopique.

25. Dans le compas MK.4B, l'indicateur principal de navigation (fig.6) est normalement monté sur le tableau des instruments de navigateur, et est muni d'un index mobile d'indication. Puisque cet instrument est particulier au compas MK.4B sa fonction et sa présentation seront décrites au chapitre I5 de cette section.

## DESCRIPTION DÉTAILLÉE

### Généralités

26. Les gyroscopes et les détecteurs des compas MK.4F et MK.4B sont de construction identique. Les gyroscopes ne sont toutefois pas interchangeables, par suite de petites différences dues au commutateur sélecteur du Directional gyro, les détecteurs sont interchangeables.

### Le gyroscope

27. Le gyroscope (figure 7 et 8) se compose d'un mouvement gyroscopique, d'un ensemble Selsyn, d'un avertisseur, d'un réglage de cap, et des commandes de synchronisation.

### Mouvement gyroscopique

28. Le mouvement gyroscopique comprend un rotor à commande électrique, pivotant sur un axe horizontal, monté dans une cage de rotor (équivalente à un anneau intérieur de cardan) la cage tourne dans une bague verticale autour d'un axe horizontal perpendiculaire à l'axe du rotor. La bague verticale peut se déplacer librement

autour de l'axe vertical.

29\_Le rotor du gyro est en réalité, un rotor à cage d'écureuil d'un moteur triphasé à induction, de section cylindrique. Son arbre passe au centre du cylindre.

30\_Le stator correspondant est enroulé comme une bobine et fixé à une extrémité de la cage du rotor, le rotor tournant à l'extérieur du stator, et l'arbre du rotor passant par le centre de la bobine. Cette méthode de construction permet d'obtenir le maximum d'inertie du rotor, sa masse étant concentrée sur un diamètre aussi grand que possible. Chaque extrémité de l'arbre du rotor est supportée par un roulement à billes, logé dans un flasque d'extrémité de la cage du rotor. Un roulement est fixe, mais l'autre est monté dans une cuvette de laiton, qui est repoussée vers l'intérieur par un ressort à boudin situé entre la cuvette de laiton et le chapeau de roulement. Ce ressort est utilisé pour compenser les variations de température de façon à ce que la friction sur les portées de l'arbre du rotor reste constante pour une marge considérable de température.

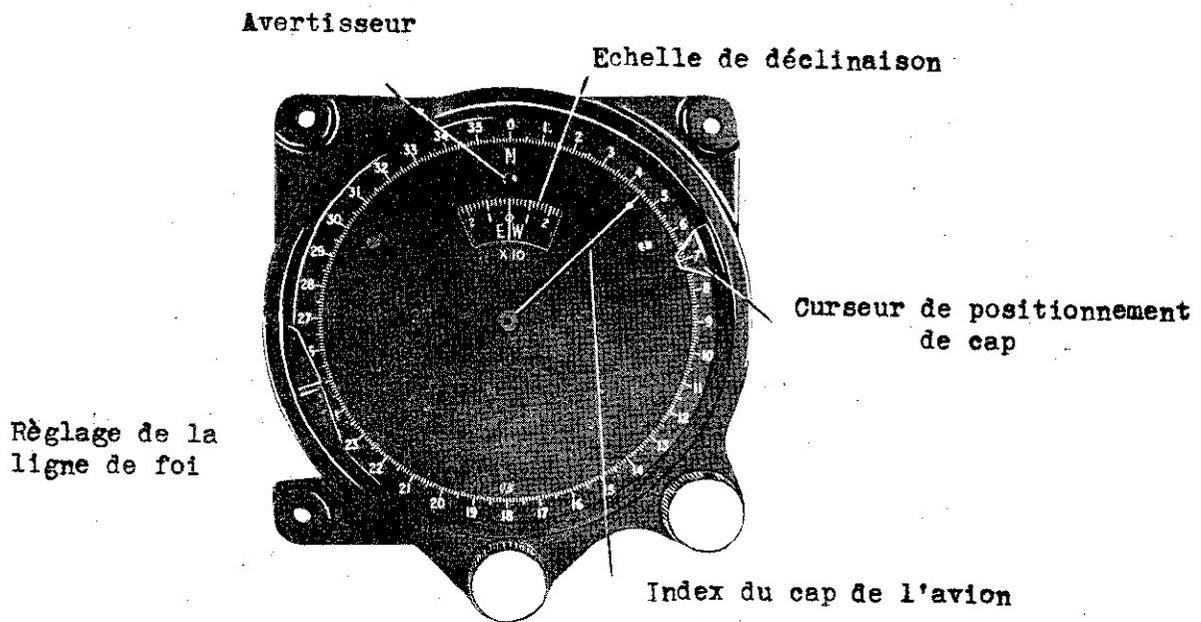


Fig.6 - Présentation du maître-répétiteur  
utilisé avec le compas gyro-magnétique MK.4B

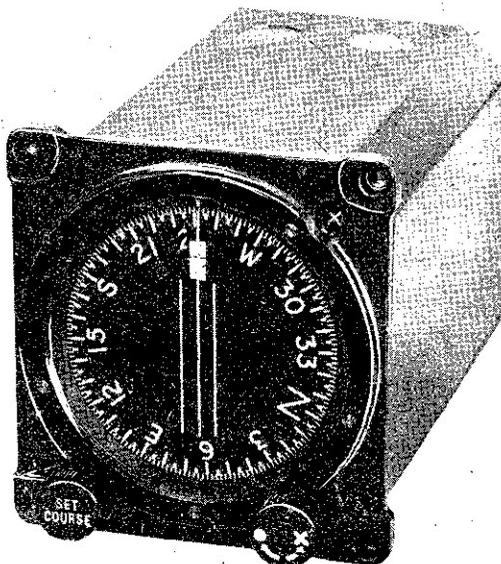
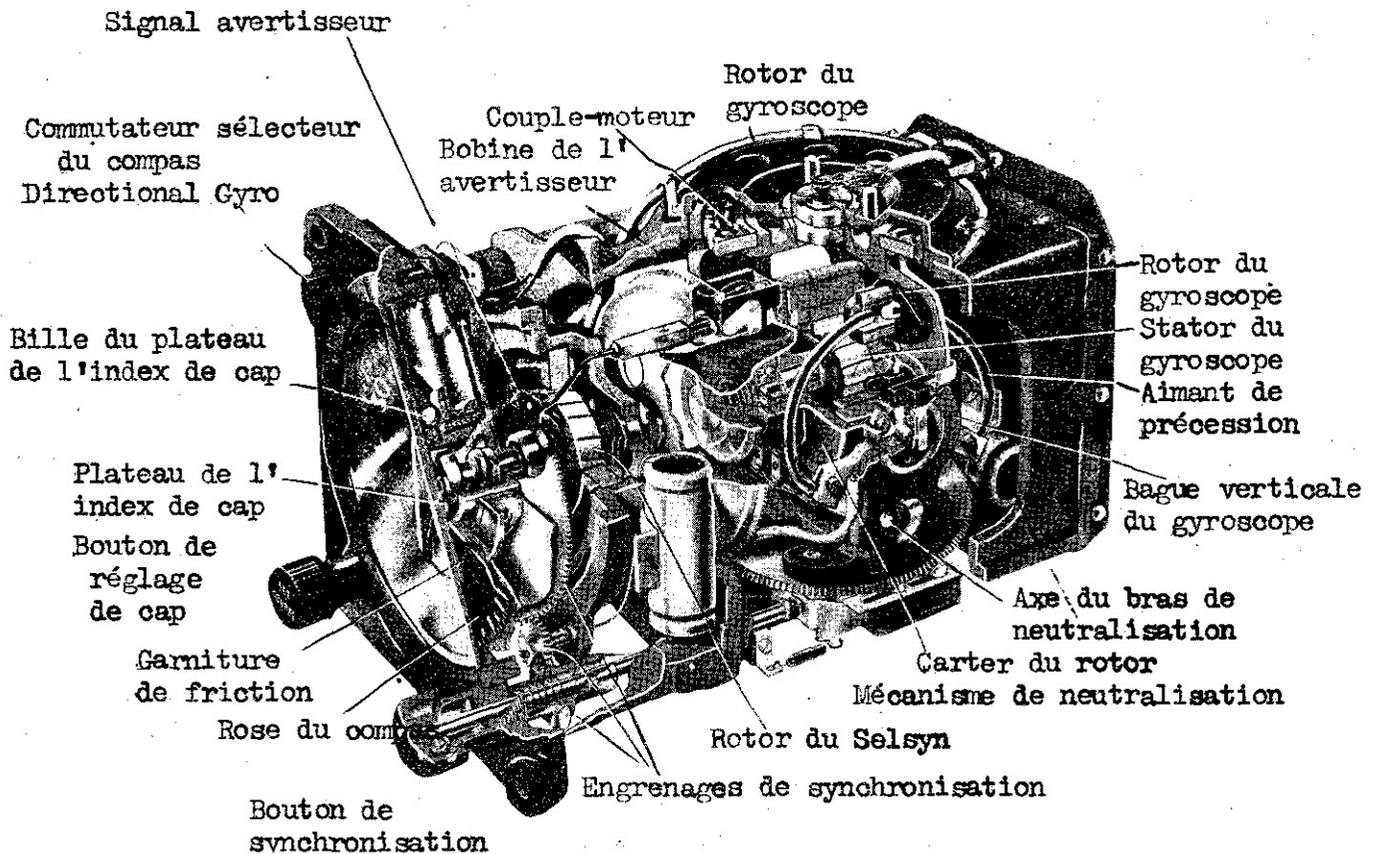


Fig.7 - Gyroscope utilisé dans le compas gyro-magnétique MK.4B



Ce commutateur est seulement monté sur le gyroscope du Mk.IVf. Sur le Mk.IVb le commutateur du compas Directional-Gyro est monté sur un tableau de commande séparé

Fig.8 - Coupe du gyroscope.

31\_ Le stator est alimenté par du courant alternatif 115 volts triphasé de 400 périodes et la vitesse du rotor est approximativement de 23.400 t/m.

32\_ La cage du rotor est suspendue dans la bague verticale par des axes cylindriques fixés à la cage, tournant dans des roulements à billes; la bague verticale est supportée de manière identique dans le châssis du gyroscope.

### Mécanisme de redressage

33\_ Pour maintenir l'axe du rotor horizontal, un commutateur de mise à niveau et un couple moteur sont utilisés avec un petit auto-transformateur.

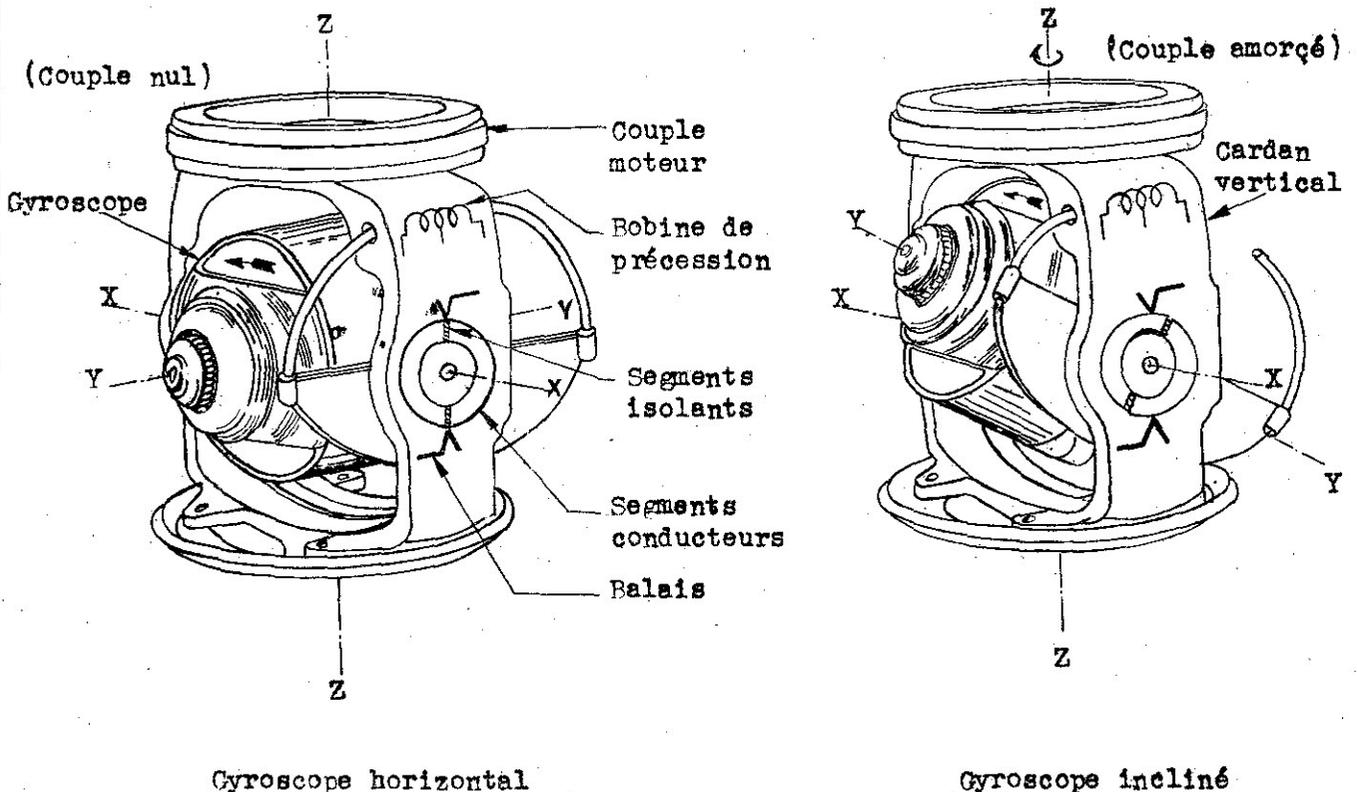
34\_ Le couple moteur est monté sur la palier supérieur de la bague verticale (fig.8) et comprend une cage d'écureuil fixée au châssis du gyroscope et un élément mobile monté sur l'anneau vertical. L'élément mobile a deux bobinages entrelacés, l'un est continuellement alimenté par les phases B et C de l'alimentation 115 volts 400 périodes, l'autre enroulement est contrôlé par un commutateur de mise à niveau situé sur un des roulements de la cage du rotor, dans la bague verticale.

35\_ La figure 9 montre le détail du commutateur de mise à niveau qui affecte la forme d'un collecteur avec deux balais diamétralement opposés. Le commutateur est fixé sur la cage du rotor ou anneau intérieur de cardan, et se compose de deux segments séparés par une lame isolante située sur un diamètre. Les deux segments du commutateur sont alimentés de façon permanente sous 2 volts, 400 périodes, des phases A et B, au moyen d'un petit auto-transformateur monté sur la bague verticale elle-même.

36. Les deux balais correspondants sont fixés sur la bague verticale et sont branchés sur l'enroulement de commande de l'élément mobile du couple moteur sur la bague verticale de commande.

37. De cette façon, lorsque l'axe du rotor s'incline sur l'horizontale, le commutateur tourne et ses segments rentrent en contact avec les balais et alimentent l'enroulement de commande du couple moteur. Lorsque l'enroulement de commande est alimenté, un champ tournant est induit dans l'élément mobile du couple moteur fixé à la bague verticale qui, en réagissant sur la cage d'écureuil montée sur le gyroscope, engendre un couple sur la bague verticale.

38. Ce couple entraîne la cage du rotor, ou anneau intérieur, de façon à ce que l'axe du rotor retourne à l'horizontale. On notera que cette mise à niveau n'entraîne aucun mouvement de la bague verticale. La polarité du courant alimentant l'enroulement du couple moteur, commande la direction du couple appliqué à la bague verticale et est appliquée de façon à entraîner l'axe du rotor dans la direction correcte pour l'amener de nouveau à l'horizontale.



**NOTA** - 1 - Le commutateur de mise à niveau représenté à l'extérieur de l'anneau vertical du cardan pour la facilité de l'explication, se trouve normalement à l'intérieur.

2 - La cage du gyroscope sert d'anneau intérieur ou horizontal de cardan

Fig.9 - Vue schématique du système de mise à niveau du gyroscope

### Bobinage de précision

39. Comme nous l'avons expliqué précédemment, le réglage des indications du compas sur le méridien magnétique s'effectue par la précession du gyroscope au moyen d'un signal de courant continu appliqué à la bobine de précession de la bague verticale. Les figures 8 et 9 montrent que deux aimants permanents incurvés sont fixés à la cage du rotor et passent à travers la bobine de précession fixée sur la bague verticale. Lorsque le signal de courant continu est appliqué à la bobine de précession par

l'amplificateur, il réagit sur les aimants pour produire un couple sur la cage du rotor, ou anneau intérieur dans un sens tel, qu'il entraîne la précession de la bague verticale du gyroscope dans la direction nécessaire pour rétablir l'alignement de la rose du compas avec le cap magnétique de l'avion.

## Mécanisme Selsyn et rose du compas

40- Fixé à la base de l'anneau vertical, se trouve une grande roue dentée conique. Celle-ci s'engrène avec une seconde roue conique, située dans le plan vertical, qui est fixée sur l'axe du Selsyn et de la rose du compas. Un dispositif d'embrayage à friction est interposé entre la roue conique verticale et l'axe du Selsyn avec la rose du compas, qui est utilisé lorsque l'on synchronise le compas comme l'explique le paragraphe 49.

NOTA;- Prendre soin de ne pas confondre la fonction des deux roues dentées coniques des compas gyro-magnétiques de la série MK.4 avec celle de la roue conique utilisée sur l'anneau vertical conservateur de cap (Directional gyro) MK.1. Dans le conservateur de cap gyroscopique, la roue conique est simplement utilisée pour le réglage ou pour la synchronisation, mais dans le compas MK.4, les deux roues dentées coniques sont utilisées pour transmettre le mouvement du gyroscope à la rose du compas.

41- Le système Selsyn, dont le rotor est porté par l'axe de la rose du compas, est dans le compas MK.4F, le signal Selsyn, dont la fonction a été décrite dans les paragraphes I6 et I7, pour le compas MK.4B; cependant le Selsyn, dans l'appareil gyroscopique est le Selsyn à comparaison. La construction mécanique de la rose du compas et de l'ensemble Selsyn est identique dans le gyroscope de chaque modèle de compas.

42 Le stator du Selsyn est fixé au moulage sous pression qui constitue la partie avant du châssis du gyroscope et une connexion électrique est faite au rotor du Selsyn, au moyen des deux bagues collectrices montées sur l'axe de la rose du compas.

NOTA - Le schéma du câblage intérieur du gyroscope n'est pas donné dans ce chapitre mais il sera représenté dans le schéma général de câblage des deux modèles de compas dans les deux chapitres suivants, lorsque les informations auront été reçues.

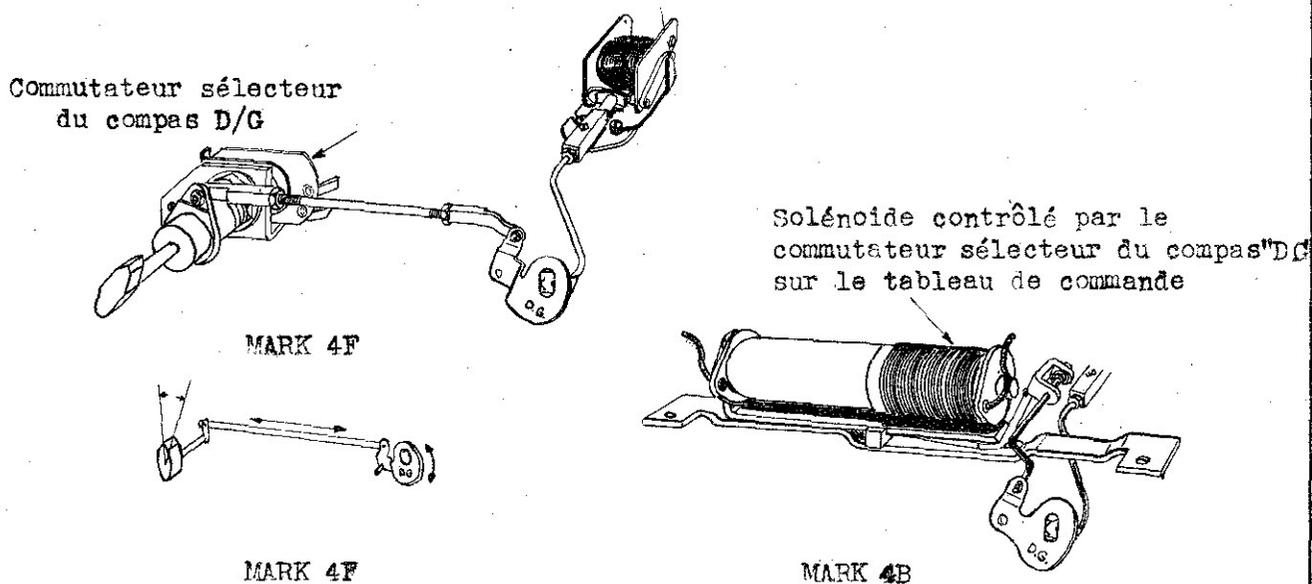


Fig. 10- Principe du mécanisme de l'avertisseur

## Avertisseur

43. Lorsque les indications de la rose du compas ne sont pas synchronisées avec le cap de l'avion, par exemple lorsque le rotor de l'émetteur Selsyn ne correspond pas au vecteur magnétique de son stator et ainsi ne correspond pas au signal du détecteur, le gyroscope tourne par l'application d'un signal de courant continu à la bobine de précession montée sur la bague verticale, comme nous l'avons expliqué précédemment de façon que le pilote puisse avoir une indication lorsque le compas est désynchronisé, un petit indicateur connu sous le nom d'avertisseur est adjoint au gyroscope.

44. Cet avertisseur (figure 8 et 10) se compose d'un petit signal visible par une fenêtre pratiquée dans le coin supérieur droit de la face du gyroscope. Ce signal est marqué d'un point et d'une croix et se trouve à l'extrémité d'une tige pivotante dont l'autre extrémité porte un petit aimant permanent. L'aimant oscille entre deux noyaux en fer doux portant chacun un bobinage. Ces bobinages sont connectés en série avec la bobine de précession du gyroscope de façon à ce que lorsque la bobine de précession est excitée, c'est-à-dire lorsque l'indication du compas n'est pas en synchronisme, l'aimant permanent de l'avertisseur soit attiré vers l'un des noyaux, provoquant l'apparition dans la fenêtre de l'un ou l'autre signal, soit le point, soit la croix, suivant le sens de la précession, c'est-à-dire la direction du décalage. Durant le vol, sauf sous des conditions d'extrême douceur, l'élément pendulaire du détecteur oscillera et des signaux alternés seront transmis ce qui fait que le point et la croix apparaîtront à tour de rôle dans la fenêtre de l'avertisseur. La stabilité du gyroscope est telle que cette fluctuation de signaux de précession est transformée en une moyenne et qu'une indication aperiodique précise sera donnée par la rose du compas.

**NOTA** - Après un virage prolongé, l'avertisseur peut indiquer pour une période courte soit un point, soit une croix stable. Sur les avions à réaction à vitesse élevée, le signal avertisseur peut ne pas alterner; ou il le fera très lentement, ceci est tout à fait normal et est dû à la situation exempte de vibrations du détecteur et au vol stable en ligne droite d'avion à réaction.

45. Un troisième signal peut apparaître dans la fenêtre le "D.G" qui indique que le gyro est utilisé uniquement comme Directional Gyro (conservateur de cap), le signal commandant le détecteur ayant été coupé. Une explication complète en est donnée aux paragraphes 54 et 55

## Mecanisme de synchronisation

46. Etant donné que la vitesse maximum de précession du gyroscope pour la synchronisation de la rose de compas avec le signal du détecteur, est réglée pour être lente (de l'ordre de 2 deg par minute) et que dans certaines circonstances, particulièrement lorsque l'on met en circuit le commutateur, il se produira un délai assez important dans la synchronisation automatique du compas, le temps dépendant du nombre de degrés dont la rose du compas aura été décalée du cap de l'avion, un système manuel de synchronisation a été prévu.

47. La commande de cette synchronisation consiste en un bouton situé dans le coin inférieur gauche sur la face de l'instrument. Lorsqu'on le pousse, ce bouton neutralise le gyroscope et embraye un pignon monté sur son axe avec un autre pignon monté sur l'axe de la rose du compas, qui porte également le rotor du Selsyn. L'axe du bouton comporte un ressort qui le repousse vers l'extérieur, si bien qu'il ne peut rester en position de neutralisation.

48. Le système de neutralisation du gyroscope comprend, au dessous du pignon conique horizontal, et à la base de la bague verticale du gyroscope, deux plateaux circulaires. Le plateau inférieur porte une came en relief qui s'engage dans deux rainures correspondantes du plateau supérieur. Lorsque l'on pousse le bouton de synchronisation, le plateau inférieur tourne légèrement et la came se déplace dans les rainures, obligeant le plateau supérieur à s'élever et à verrouiller le pignon conique de façon qu'il ne puisse plus tourner. En même temps, un bras de neutralisation est sou-

levé par le mouvement vers le haut du plateau supérieur de neutralisation de façon à immobiliser la cage du rotor, empêchant ainsi la précession et la culbute du gyroscope pendant la synchronisation du compas.

49. En tournant le bouton de synchronisation on fait tourner la rose du compas et le rotor du Selsyn par les engrenages de l'axe du bouton de synchronisation et de l'axe de la rose du compas. Etant donné que le pignon conique, sur la bague verticale du gyroscope est verrouillé, le pignon conique vertical sera aussi verrouillé et pour ceci, un embrayage à friction est interposé entre le pignon conique vertical et l'axe de la rose du compas.

50. L'effet de la rotation manuelle du bouton de synchronisation est ainsi de tourner le rotor du Selsyn par rapport à son stator, et de l'aligner avec le signal du détecteur, ainsi que de synchroniser l'indication de la rose du compas avec le cap de l'avion.

51. Le bouton est repéré d'un point et d'une croix et de flèches correspondantes pour indiquer dans quel sens tourne le bouton pour synchroniser le compas. Lorsque la fenêtre de l'avertisseur montre un point stable, on tournera le bouton dans la direction du point et lorsqu'une croix apparaît stabilisée dans la fenêtre de l'avertisseur on le tournera dans la direction de la croix.

### Index et bouton de réglage de cap

52. Comme le décrivent les paragraphes I9 à 25 de ce chapitre, l'index de cap est supporté par un plateau circulaire sur la face frontale de l'instrument. Ce plateau est supporté librement sur l'axe de la rose du compas, mais il est normalement en pression sur une rondelle de garniture fixée sur la rose du compas. L'indicateur de cap et la rose du compas tournent donc normalement ensemble pendant les changements de cap de l'avion.

53. Néanmoins, lorsque l'on appuie sur le bouton de réglage de cap, situé dans le coin inférieur gauche de la face de l'instrument, le plateau de l'index de cap est légèrement écarté de la portée de friction, et peut ainsi tourner indépendamment de la rose du compas. Un engrenage, sur l'arbre du bouton de réglage, est constamment en prise avec un second engrenage, porté par un manchon monté sur le moulage avant portant le stator du Selsyn. Lorsque l'on tourne le bouton, ce manchon entraîne trois roulements à billes qui sortent par des ouvertures pratiquées dans le support de la rose de compas et font tourner le plateau de l'index. L'index de cap est commandé de cette façon par le bouton de réglage de cap. En relâchant le bouton, le plateau de l'index de cap revient en friction sur la rose du compas et tourne avec elle.

### Commutateur sélecteur du compas Directional gyro

54. Sous certaines conditions d'opération, un conservateur de cap gyroscopique peut seul être nécessaire. Un commutateur est prévu, à cet effet, sur le compas MK.4F et 4B afin que le signal commandant le détecteur puisse être coupé du circuit. La position de ce commutateur varie suivant les compas MK.4F ou 4B. Dans le MK.4F il est placé dans le coin supérieur gauche de la face frontale du gyroscope et dans le MK.4B, sur un tableau de commande séparé. Tous les détails seront donnés dans les chapitres appropriés suivants ; chapitres I5 ou I6 de cette section.

55. Lorsque ce commutateur est tourné pour couper le signal transmis au gyro, il provoque l'apparition de l'indication "D.G." dans la fenêtre de l'avertisseur à la place du point ou de la croix. Le mécanisme qui commande l'apparition de l'indication "D.G." de l'avertisseur, utilise un signal situé immédiatement derrière la fenêtre, dans la bague d'encadrement de l'instrument et sur le devant du signal avertisseur. La fig. I0 représente schématiquement ce dispositif. Le signal D.G. tourne et est commandé dans le MK.4F par une bielle articulée directement, du commutateur de compas D.G., sur le devant du gyroscope, mais dans le compas MK.4B, il est commandé par un solénoïde; ce solénoïde étant branché sur le commutateur du compas D.G. sur le

tableau de commande. Dans les deux compas, la fonction du signal est la même, comme l'indique la figure 10.

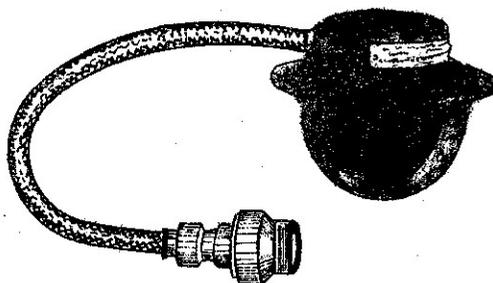


Fig.II - Détecteur avec correcteur de déviation en place

### Détecteur

56\_L'élément pendulaire du détecteur est décrit en détail dans les paragraphes 3 à 17. L'appareil complet est comparativement petit et est habituellement monté sur une extrémité de l'aile, ou sur le plan de dérive de l'avion où les perturbations magnétiques locales sont réduites au minimum.

57 Il est néanmoins difficile de trouver sur un avion une position où ces perturbations sont négligeables et c'est pourquoi un moyen de correction de la déviation a été prévu. Les deux types de compas (MK.4F et 4B), utilisent un correcteur de déviation électro-magnétique pour la correction des coefficients B et C, de façon à ce que, après l'installation initiale, des réglages puissent se faire depuis le fuselage, au lieu de les effectuer directement sur le détecteur.

### Correcteur de déviation

58\_Le correcteur est monté sur le dessus du détecteur (fig.II) à la place du couvercle représenté fig.I. La disposition générale est indiquée par la fig.I2. Deux paires de deux bobines chacune, sont montées dans un plan horizontal à 90 deg. l'une de l'autre, pour la correction des coefficients B et C de déviation. Chaque bobinage est enroulé autour d'un noyau de métal magnétique enrobé par un moulage en bakélite. Les deux bobines, placées sur les axes avant et arrière du détecteur sont branchées en série avec un potentiomètre étalonné taraudé au centre et les autres

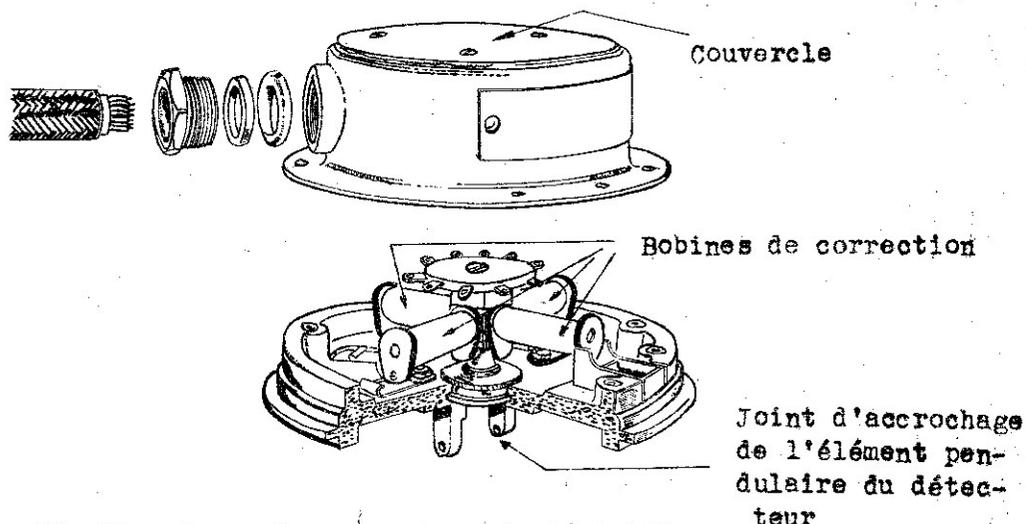


Fig.I2 - Coupe du correcteur de déviation

bobinages sont branchés de la même façon à un second potentiomètre. Ces deux potentiomètres sont placés dans le fuselage, pour le compas MK.4B, dans le coin inférieur droit de l'amplificateur et pour le compas MK.4F, dans une boîte de commande séparée du correcteur

59. Le courant continu alimentant les bobines du correcteur de déviation qui sont prévues pour une marge de compensation de 15-0-15 degrés, est pris sur le circuit 24 volts de l'avion, en passant par un circuit de stabilisation.

60. Toutes les instructions concernant l'étalonnage des compas, y compris l'élimination du coefficient A, seront données dans les chapitres appropriés 15 ou 16 de cette section.

61. La connexion électrique du détecteur et du correcteur de déviation est faite au moyen d'une prise couplée à 12 fiches et douilles avec un court mètreage de câble additionnel, entrant par le côté du boîtier du correcteur comme le montre la fig.II

## APPENDICE 1

### SYSTEME DE TRANSMISSION SELSYN

1\_ Cet appendice consacré à la transmission Selsyn, est destiné à rendre compréhensibles les principes de fonctionnement des compas MK.4.

2\_ Un système Selsyn est une transmission électro-magnétique de type synchrone, son action étant continue. Ces systèmes de transmission électrique ont des applications variées et multiples, mais chacune est une application des deux principes suivants :

- (1) Transmission du mouvement angulaire (Poursuite directe)
- (2) Générateurs de signaux (utilisés avec la puissance de poursuite.)

3\_ Chacun de ces systèmes nécessite un appareil transmetteur Selsyn et un appareil récepteur Selsyn. Dans l'exemple exposé ci-dessous, ces deux appareils sont identiques et consistent en un enroulement de rotor monophasé et un enroulement stator triphasé. Pour le système de transmission d'instruments simples, comme dans (1) ci-dessus dans lequel le récepteur n'est prévu que pour commander un index seulement les deux organes sont connectés stator sur stator et les rotors de chacun sont alimentés avec du courant alternatif monophasé. Ce système est représenté par la fig. I. Le rotor du transmetteur induit un champ dans le stator du transmetteur qui est exactement reproduit dans le stator récepteur. Comme résultat, le rotor récepteur s'alignera lui-même dans le champ de son stator et n'importe quel changement dans la position angulaire du rotor transmetteur par rapport à son stator déterminera un changement correspondant, équivalent du rotor récepteur. On peut se rendre compte que le système est "auto-synchronisant" d'où le nom "Selsyn" (Self-synchronizing)

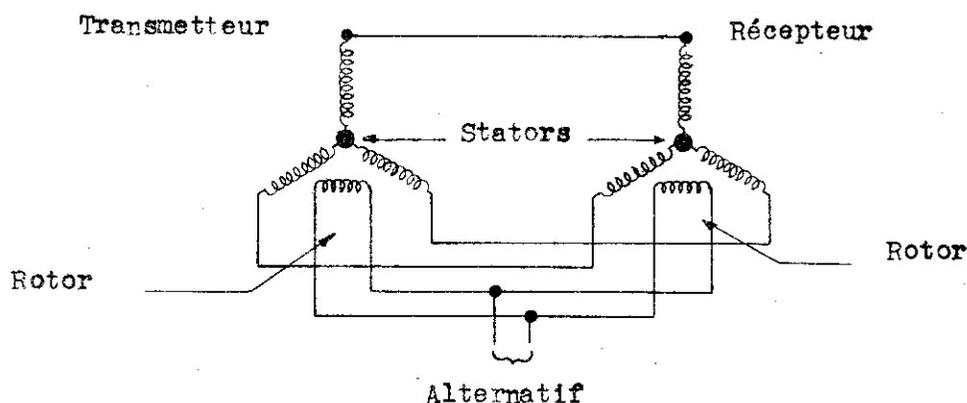


Fig. I - Système Selsyn transmetteur

4\_ Le système Selsyn peut aussi être utilisé comme en (2), comme générateur d'un signal électrique proportionnel à la position angulaire du rotor récepteur par rapport à son stator. Dans ce cas, seul le rotor transmetteur est branché sur l'alimentation continue, et un signal électrique est transmis du rotor récepteur sous la forme d'une tension alternative, qui après amplification, peut être utilisée comme facteur de puissance sur l'arbre du répéteur sur lequel est fixé le rotor récepteur.

5\_ Le rotor transmetteur induit un champ magnétique dans son stator, qui à son tour est reproduit dans le stator récepteur. Lorsque les rotors transmetteur et

récepteur sont dans des positions angulaires identiques par rapport à leurs stators, aucun SIGNAL de tension n'est induit. Si, cependant, la position relative du rotor transmetteur par rapport à son stator change alors, un voltage de courant alternatif est induit dans le rotor récepteur. De même, si la position du rotor récepteur vient à changer par rapport à son stator de façon telle qu'elle ne correspond plus à la position relative du rotor transmetteur et de son stator, alors une tension signal est induite dans le rotor récepteur. Dans chaque cas, pour un certain angle de déplacement l'amplitude du signal représentera la valeur du déplacement.

6- Ce dernier système est utilisé dans les compas de la série MK.4, le rotor récepteur étant connecté à un amplificateur dont le débit est utilisé pour commander le système de poursuite. Ainsi, si la position du rotor transmetteur change, il y aura un changement correspondant du champ induit dans le stator transmetteur, qui sera reproduit dans le stator récepteur et qui entrainera un changement de la position relative du champ du stator récepteur par rapport au rotor récepteur. Une tension signal est de ce fait induite dans le rotor récepteur. Ce SIGNAL est amplifié et le système de poursuite entraine le rotor récepteur et l'équipement accouplé, de façon à réduire le déplacement relatif du rotor dans le champ du stator récepteur. Cette rotation du rotor récepteur éliminera complètement le déplacement relatif, cette condition étant atteinte lorsque les rotors transmetteur et récepteur sont à nouveau synchronisés.

7\_ Dans le compas MK.4F, le système Selsyn est utilisé dans l'appareil détecteur pour commander le gyroscope de façon à ce qu'il soit toujours synchronisé en rapport avec le champ magnétique terrestre. Dans le MK.4B, en plus de l'appareil détecteur du système Selsyn un simple système Selsyn transmetteur/récepteur est prévu avec la puissance de poursuite pour maintenir l'appareil gyroscopique et le maître indicateur synchronisé.

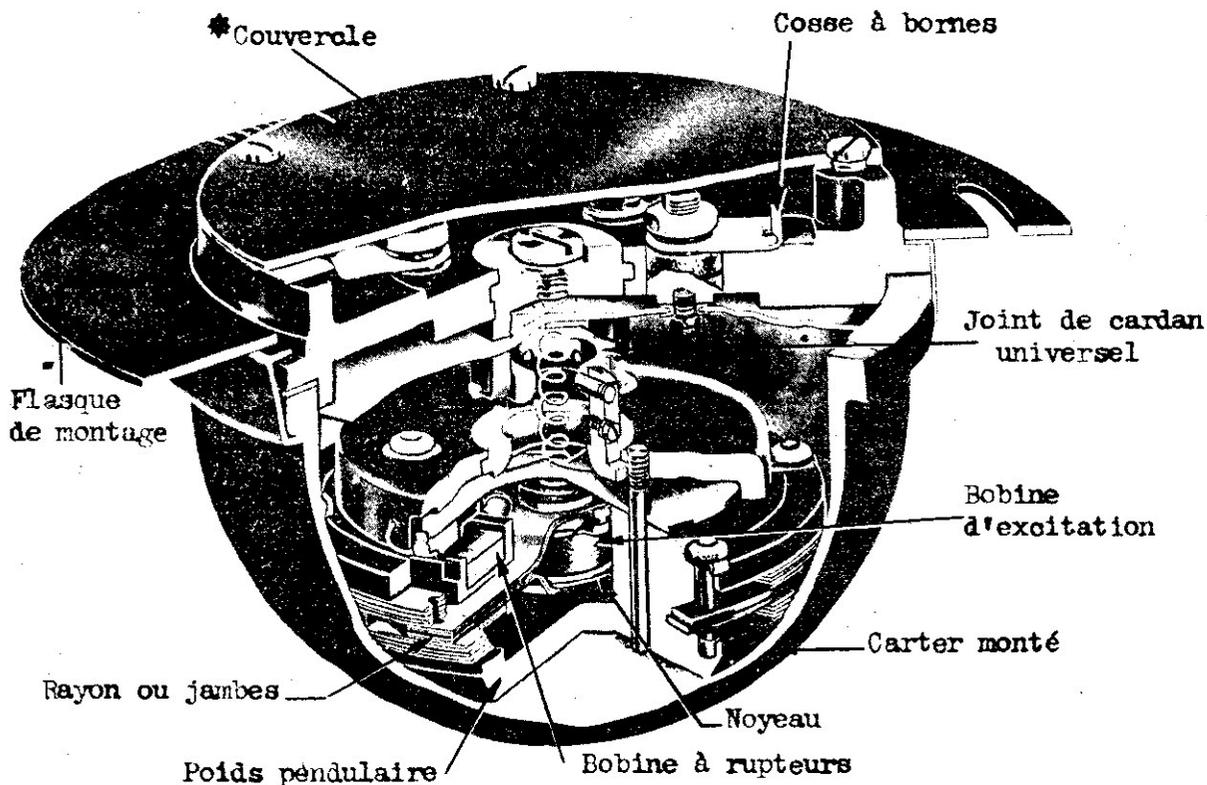
## APPENDICE 2

# THEORIE DU DETECTEUR UTILISE DANS LES COMPAS GYROMAGNETIQUES DE LA SERIE MK 4

### ILLUSTRATIONS

	Fig.
Coupe du détecteur sans correcteur de déviation	1
Vue schématique du système détecteur	2
Coupe verticale d'un rayon	3
Courbe d'Hystérésis de Permalloy	4
Effet du courant d'excitation dans un rayon de l'élément détecteur	5
Effets combinés de courant d'excitation et composante du champ magnétique terrestre $h$	6

1 - Cet appendice donne une explication de la théorie de l'appareil détecteur utilisé dans la série MK.4 des compas gyro-magnétiques. Il concerne uniquement le fonctionnement du détecteur et doit être lu conjointement au chapitre principal si l'on veut comprendre le fonctionnement du compas complet.



\* Cette illustration montre un détecteur au stade de la construction avant l'adjonction du correcteur de déviation. L'appareil de détection complet est représenté figure 11 du chapitre principal.

Fig.1 - Coupe du détecteur sans correcteur de déviation.

2 — Dans les compas de la série MK.4, le détecteur est utilisé pour orienter un gyroscope à entraînement électrique de haute efficacité, sur le méridien magnétique; la lecture résultante du compas donnant une indication stable aperiodique continue du cap de l'avion. L'appareil détecteur, dont la figure 1 représente une vue en coupe, se compose d'un élément pendulaire sensitif pouvant tourner librement dans certaines limites, mais fixe en azimut sur l'avion. Cet élément est suspendu par un joint Hooke au plateau des bornes et le mécanisme est hermétiquement clos dans un carter en matière plastique partiellement rempli d'huile pour l'amortissement des oscillations. Le correcteur de déviation est monté au-dessus du plateau des bornes.

3 — L'élément pendulaire du détecteur affecte la forme d'une roue à trois rayons dont la jante est coupée entre les rayons qui sont distants de 120 deg. La jante forme ainsi une corne polaire avec chaque rayon, comme le montre la fig.2. Ces cornes et rayons sont composés d'une série de tôles d'un métal possédant une haute perméabilité magnétique. Chaque rayon a une section verticale d'un aspect identique à celui représenté figure 3 et se compose de deux jambes distinctes, l'inférieure et la supérieure entre lesquelles se trouve pris un noyau central. Ce noyau porte une bobine d'excitation enroulée sur l'extérieur suivant un axe vertical.

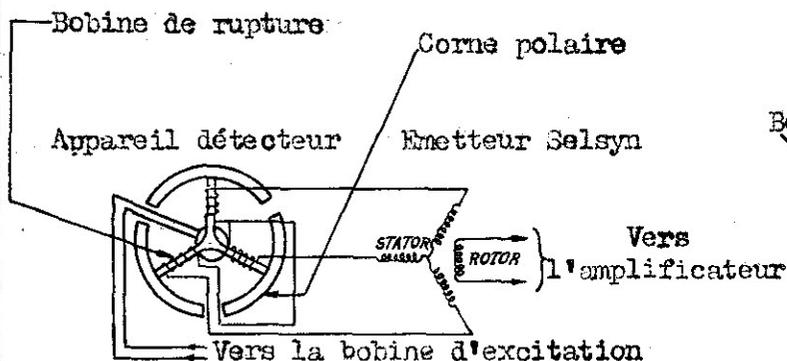


Fig.2 - Vue schématique du système détecteur.

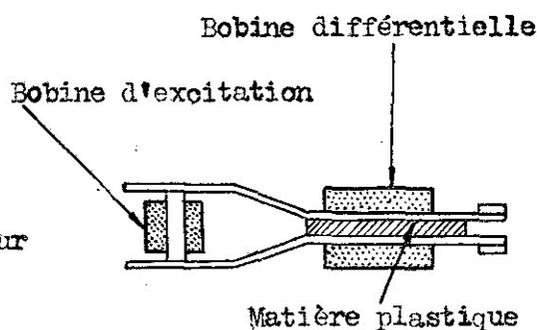


Fig.5 - Coupe verticale d'un rayon.

4 — La bobine d'excitation est alimentée par un courant alternatif monophasé de 400.p.p.s. Afin de saisir la fonction de l'appareil détecteur, on a avantage à ne considérer premièrement qu'un seul arc dont le fonctionnement est représenté fig.5

5 — La fig.4 montre le rapport entre la densité du flux (B) et la force magnétisante (H) connu sous le nom de boucle d'Hystérésis de Permalloy. Ce rapport est utilisé dans les jambes de chaque rayon. Le matériau possédant une très haute perméabilité magnétique a une perte d'hystérésis faible et une boucle d'hystérésis étroite. Pour la description qui suit, elle peut être représentée par une simple courbe, représentée figure 4 en trait fort.

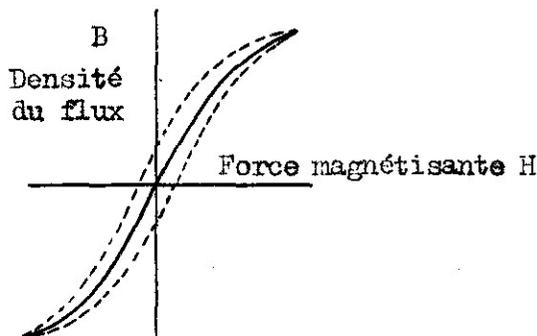


Fig.4 - Courbe d'hystérésis de Permalloy.

6\_ Considérons la jambe supérieure de l'arc (fig.5) et l'effet d'excitation seulement; un flux alternatif à la fréquence de 400 périodes est induit dans la jambe supérieure par le courant de l'excitation.

7\_ Considérons maintenant la jambe inférieure seulement, le flux induit dans la jambe inférieure par le courant d'excitation sera de sens opposé au flux induit dans la jambe supérieure par rapport à la bobine différentielle enroulée autour des deux jambes, c'est-à-dire que le flux dans la jambe du bas est décalé de  $180^\circ$  de la phase du flux de la jambe supérieure.

8\_ Etant donné que les deux jambes supérieure et inférieure sont identiques, l'amplitude du flux dans les deux jambes est équivalente, mais de phase décalée de  $180^\circ$  deg. l'une de l'autre par rapport à la bobine différentielle. C'est pourquoi la résultante du flux de la bobine différentielle qui est la somme algébrique des flux des jambes supérieure et inférieure est égale à zéro.

9\_ Si une force magnétisante ( $h$ ) (fig.6) due à la composante du champ magnétique terrestre, se trouve maintenant ajoutée dans l'axe du rayon, elle induira un flux statique dans les deux jambes du rayon, qui s'ajoutera aux flux créés par le courant d'excitation. Le résultat (fig.6) sera de déplacer l'axe des forces magnétisantes dues au courant d'excitation sur la courbe B/H d'une quantité égale à  $h$ . La force du courant d'excitation est prévue de façon à ce que l'effet de l'introduction de la composante du champ magnétique terrestre, soit d'amener la courbe de densité du flux au point de saturation de la courbe d'hystérésis, avec comme résultat que les maximum "Positifs" des courbes de densité de flux s'égaliseront.

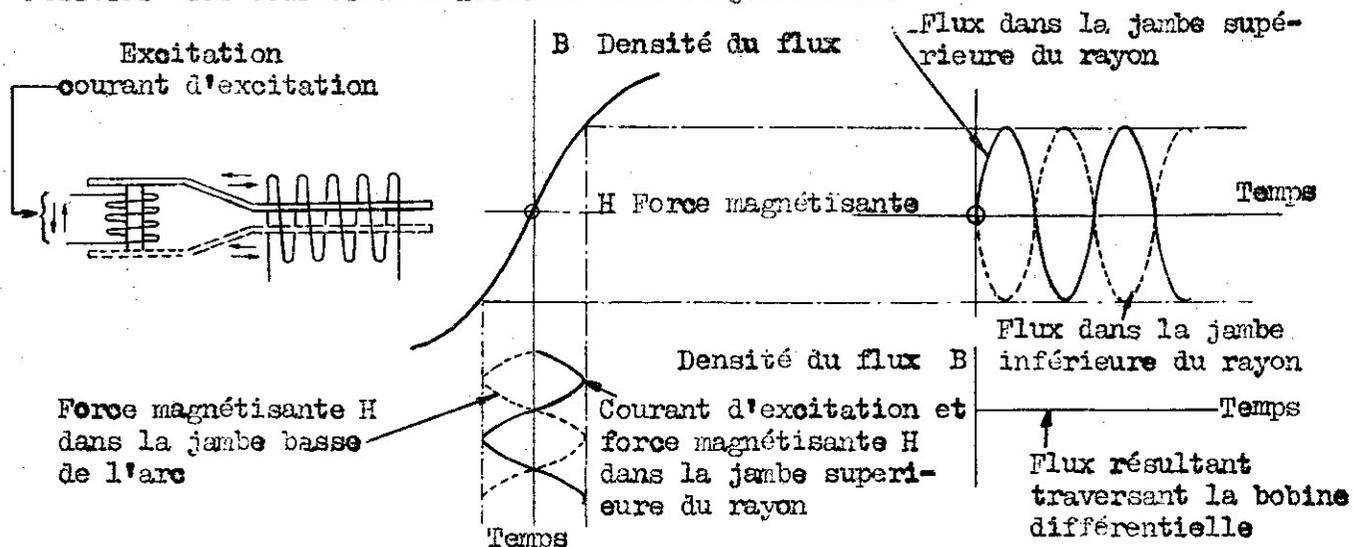


Fig.5 - Effet du courant d'excitation dans un rayon de l'élément détecteur.

10\_ La résultante du flux traversant la bobine différentielle, qui est la somme algébrique des flux des deux jambes supérieure et inférieure, ne sera plus zéro, mais sera en forme d'ondes représentant approximativement une courbe sinusoïdale égale à deux fois la fréquence du courant d'excitation, c'est-à-dire 800 périodes.

11\_ La force électro-magnétique, induite dans la bobine différentielle est proportionnelle à la fréquence de changement du flux traversant la bobine, c'est pourquoi elle prendra approximativement la forme d'ondes cosinusoidales ou d'ondes sinusoidales déphasées de  $90^\circ$  à une fréquence de 800 périodes/seconde comme le montre la figure 6.

12\_ L'amplitude de cette force électro-magnétique est proportionnelle à  $h$  et ainsi la force électro-magnétique dans la bobine différentielle est une valeur de  $h$ , c'est-à-dire de la composante du champ magnétique terrestre dans l'axe du rayon.

13\_ Les figures 5 et 6 montrent la fonction théorique d'un rayon du détecteur. La résultante de la force électro-magnétique induite dans la bobine différentielle, a en pratique une harmonique fondamentale à 400 périodes/seconde, une deuxième harmonique à 800 périodes/seconde et d'autres harmoniques. La deuxième harmonique est la seule ayant une amplitude directement proportionnelle à h et c'est pourquoi des dispositions sont prises dans le circuit pour éliminer la fondamentale et les autres harmoniques par des moyens électriques.

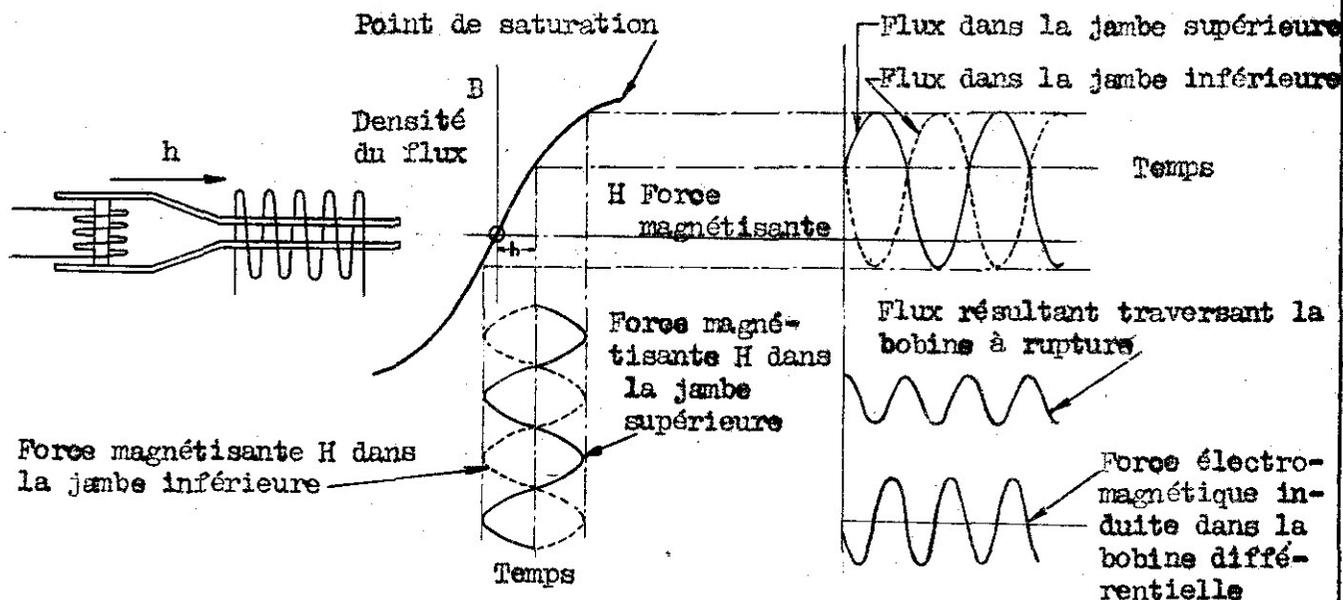


Fig.6 - Effets combinés du courant d'excitation et de la composante du champ magnétique terrestre (h).

14\_ On peut maintenant se rendre compte du but des trois rayons de l'appareil détecteur. Chacune des trois bobines différentielles qui sont connectées en étoile, est induite d'une force électro-magnétique d'une fréquence de 800 périodes dont l'amplitude est proportionnelle à la composante du champ magnétique terrestre dans l'axe du rayon intéressé. On peut voir la similitude entre l'appareil détecteur du système à signaux Selsyn et un générateur simple de signal du type Selsyn utilisant un transmetteur et un récepteur avec une puissance de poursuite. La bobine d'excitation de l'appareil détecteur est alimentée par du courant alternatif de 400 périodes de la même façon que l'est le rotor d'un transmetteur Selsyn. Les trois bobines différentielles sont connectées sur le stator de l'émetteur Selsyn de la même façon que le stator d'un transmetteur Selsyn est connecté au stator de réception Selsyn. Néanmoins il n'y a pas de rotor dans l'appareil détecteur, mais l'effet d'induction du champ magnétique sur les rayons de l'appareil détecteur en même temps qu'une excitation de courant alternatif de 400 périodes dans le bobinage d'excitation, produit le même résultat que le rotor à un transmetteur Selsyn se trouvant aligné en permanence sur le méridien magnétique terrestre. L'utilisation de plus d'un rayon est nécessaire pour obtenir une référence de direction sans ambiguïté.

15\_ Les débits des bobines différentielles de l'appareil détecteur sont branchés sur le stator de l'émetteur Selsyn comme le montre la fig.2, avec le résultat que le champ du stator de ce Selsyn aura à tout instant, une courbe de polarité directement en rapport avec la direction du champ magnétique terrestre. La façon dont cette particularité est employée pour commander le gyroscope, et donner les indications du cap magnétique de l'avion à l'appareil gyroscopique, est décrite au chapitre I4.

### EXPLICATION MATHEMATIQUE

16\_ Pour les personnes que cela intéresse, nous donnons ci-dessous une explication mathématique du fonctionnement du détecteur.

17\_ La représentation approximative de la courbe d'hystérésis  $B/H$  peut être exprimée par l'équation :  $B = aH - bH^3 + cH^5 - dH^7$

où les constantes a, b, c, d sont de valeurs rapidement décroissantes

18 - Les forces magnétisantes agissant sur n'importe lequel des rayons de l'appareil détecteur consistent en la composante "h" du champ magnétique terrestre et une force magnétisante à ondes sinusoïdales d'amplitude  $H_0$  produite par le courant de la bobine d'excitation si l'amplitude du courant est constante, c'est-à-dire :

$$H = h + H_0 \sin \omega t$$

où  $\omega = 2\pi \times 400$  lorsque le courant d'excitation est à la fréquence de 400 périodes.

$$\begin{aligned} B &= a (h + H_0 \sin \omega t) - b (h + H_0 \sin \omega t)^3 + c (h + H_0 \sin \omega t)^5 \dots \\ &= ah + aH_0 \sin \omega t - bh^3 - 3bh^2H_0 \sin \omega t - 3bH_0^2 \sin^2 \omega t \\ &\quad - bH_0^3 \sin^3 \omega t + ch^5 + 5ch^4 H_0 \sin \omega t + 10ch^3 H_0^2 \sin^2 \omega t \\ &\quad + 10ch^2 H_0^3 \sin^3 \omega t + 5chH_0^4 \sin^4 \omega t + cH_0^5 \sin^5 \omega t \dots \end{aligned}$$

Négligeant les puissances de  $H_0$  et h au dessus  $H_0^2$  et  $h^2$

$$\begin{aligned} B &= ah + aH_0 \sin \omega t - 3bh^2H_0 \sin \omega t - 3bH_0^2 \sin^2 \omega t \\ &= h \left( \frac{a - 3bH_0^2}{2} \right) + H_0 (a - 3bh^2) \sin \omega t + \frac{3bH_0^2 \cos 2\omega t}{2} \end{aligned}$$

La force électro-magnétique dans la bobine différentielle est obtenue par :

$$E = K \frac{dB}{dt} \quad \text{ou} \quad K \text{ est une constante}$$

$$E = K\omega H_0 (a - 3bh^2) \cos \omega t - 3K\omega bhH_0^2 \sin 2\omega t$$

19 - Donc la force électro-magnétique résultante dans la bobine différentielle comprendra une fondamentale  $KH_0(a - 3bh^2) \cos \omega t$  à 400 périodes/seconde et une deuxième harmonique  $3KbhH_0^2 \sin 2\omega t$  à 800 p/p/s. Cette harmonique a une amplitude proportionnelle à h.

20 - Des dispositions sont prises en fait dans le circuit du détecteur et l'émetteur Selsyn pour écarter l'harmonique fondamentale et ne conserver que la 2ème harmonique c'est-à-dire une force électro-magnétique alternant de 800 périodes par seconde

21 - Toutefois si l'amplitude du voltage passant par la bobine d'excitation est constante en place du courant, alors la force magnétisante contiendra une forte 3ème harmonique dont l'amplitude sera inférieure au quart de celle de l'harmonique primitive. Ceci est une caractéristique générale des circuits à courant alternatif lorsque le voltage est maintenu constant. Dans ce cas, la force magnétisante sera de :

$h + H_0(\sin \omega t - A \sin 3\omega t)$  ou  $A < 1/4$  et en subsistant ceci dans l'équation de B :

$$B = a (h + H_0(\sin \omega t - A \sin 3\omega t)) - b (h + H_0(\sin \omega t - A \sin 3\omega t))^3 \dots$$

En réduisant cette équation on trouvera qu'une 2ème harmonique exprimée avec une amplitude proportionnelle à h apparaît dans l'équation pour la force électro-magnétique dans la bobine différentielle.